

川渡農場報告 第1号

著者	東北大学農学部附属農場，東北大学農学部附属演習林，東北大学農学部附属草地研究施設
雑誌名	川渡農場報告
巻	1
発行年	1976-08-01
URL	http://hdl.handle.net/10097/55423

川 渡 農 場 報 告

第 1 号

昭和 51 年 5 月

東北大学農学部附属農場
東北大学農学部附属演習林
東北大学農学部附属草地研究施設

高 橋 秋 子

川渡農場報告目次

I. 業務報告

1. 農場の沿革.....	1
2. 農場概況.....	4
1) 位置.....	4
2) 気象.....	4
3) 土地.....	4
4) 建物.....	5
5) 組織.....	5
(1) 機構.....	5
(2) 定員現員.....	6
(3) 各部配置.....	7
6) 運営.....	7
(1) 各部運営状況.....	7
(2) 学生実習.....	7
3. 経営の推移（最近10カ年間）.....	8
1) 作付および生産状況（農産）.....	8
2) 農機具の状況（機械）.....	9
3) 家畜の状況（畜産）.....	10
4) 演習林の状況（演習林）.....	10
5) 年度別予算額一覧表（歳入）.....	11
6) 年度別収入額一覧表（歳出）.....	12

II. 研 究 報 告

1. 投稿論文（現職員の研究・職員外の農場利用研究）	14
2. 学会誌等への掲載論文（現職員）	31
3. 口頭発表論文（現職員）	49
1) 学会誌別号等にデータのあるもの	49
2) " データのないもの	56
4. 学生・院生論文（指導教官が農場職員）	68
5. 草地の生産利用に関する特別研究（ロックフェラー I.B.P）	74
6. 農場利用の研究業績（現職員以外）	77

III. 資 料

1. 農場における気象観測（過去10年間の）	83
2. 農場におけるトラクター導入の経過と利用状況	88
3. 主要作物の作付状況と収量および所要労力の推移	92
4. 家畜飼養の沿革と動向	95
5. 演習林経営の経過	100
6. 職員一覧表	104
(1) 現 職 員	104
(2) 旧 職 員	105



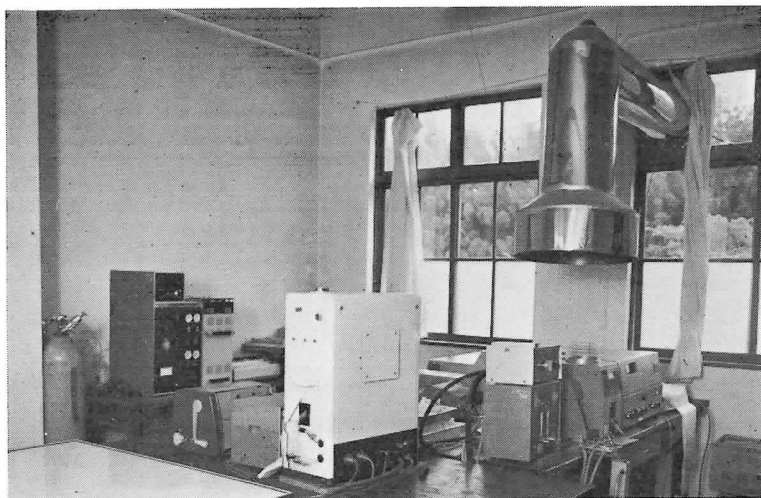
農
場
正
門



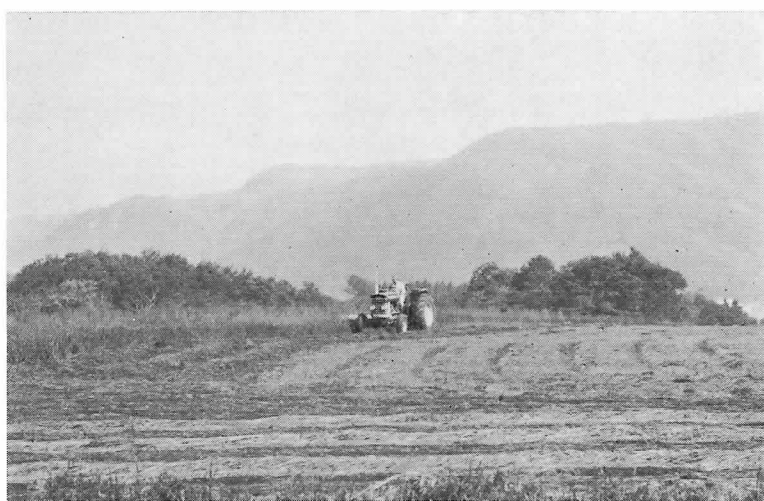
事
務
室



六
角
牧
場



草地研究施設



干草調整作業



シイタケ栽培

序 文

東北大学農学部附属農場が、昭和23年開設されて以来、広大な地域を利用し、研究・教育が行われている。大学附属農場の使命は、農学理論の技術化とその総合化とともに、生産管理面からの問題の解決と言う研究場面と、学生への生産技術の教育との場面であることは言うまでもない。農場は、その意味において農学教育の中の重要な部門である。したがって、過去長年に亘り各種の試験研究が行われ、その成果は各種の学会あるいは学会誌等に発表されてはいるが、一括して総合的に報告することの意義を考え、茲に川渡農場報告を刊行するに至った。本報告は、農場の地理的特徴を踏まえ、作物生産・樹木生産・家畜と畜産物およびその基礎となる草地生産に関する研究業績を網羅するものであり、火山灰地帯特に亜丘陵地帯を利用しての生産に対し、学問的・実地的知識の向上に大いに寄与するものであろう。本報告の刊行を喜び、発展を大いに期待したい。

昭和51年 5 月

東北大学農学部長 三 沢 正 生
草地研究施設長

発 刊 に あ た っ て

東北大学農学部附属農場・演習林は、川渡（カワタビ）の地に、広大な草地と林地を持ち、そして旧職員を含む関係者の尽力によって、人工草地、畠地、水田、造林地なども二次的に造成・整備され、農産・畜産・林産にわたる実践的な教育・研究が展開されてきた。施設面でも、農場近代化計画による大型農機具の導入が進められ、総合整備計画による建物・設備の更新・充実もようやくその緒につき、近々面目が一新されることが期待されている。この創刊号には、農場・演習林の沿革、史的展開の資料集録に努め、先人の業績を記録することとした。

研究報告としては、農場・演習林を研究の場として行なわれた研究をすべて集録することとした。この機会に、農学部の各学科の教職員・学生がより積極的に「川渡農場」を研究の場として利用されること、また他部局、他大学との共同研究が増進されること、そしてこの農場・演習林の立地を生かし切った形での真に実践的な研究、特に農産、畜産、林産の相補並進に関する研究、生産増強と自然保護の相補並進に関する研究などが強力に展開され、次号以下の内容が益々充実したものとなることを心から期待するものである。

昭和51年 5 月

東北大学農学部附属農場長、演習林長

角 田 重 三 郎

I. 業 務 報 告

農場報告第1号における業務報告ということから、この機会に、農場の沿革ないし推移の実態を、できるだけ克明に集録しておきたいと考えた。しかし、古い資料が思うように見つからなかったために、沿革については、主な沿革事項の年譜的一覧表を作成することで、また、経営の推移については、過去10年間についてのみ、しかも数字的なものだけを集録することに止まった。ただし、後掲のⅢ資料のなかで、各部門ごとの沿革、推移について補足を試みることにした。

1. 農場の沿革

本農場・演習林は、古来馬産地として有名な地域であり、明治初年陸軍第二師団調馬隊が設置されるに及んで明治17年7月軍馬補充部として発足した。以来、軍馬の育成地として陸軍により管理運営されてきたが、昭和20年8月15日の終戦に伴ない解散し、用地ならびに施設などは引き続き大蔵省の所管となり、昭和23年に至り文部省に移管されさらに本学に所管換えされたものである。

現在までの主な沿革事項を年譜的に、一覧表にして示すと次のとおりであり、各部門ごとの概要については、後掲資料の項で補足したい。

沿革事項の一覧表

年 度	名 称	年 月 日	事 項	歴 代 職 員		
				農場長	副農場長	事務長
明治 17	陸支時 軍部代 馬鍛治 補充部 谷沢派 出部 白河部	明 17. 7. 29. 43. 大 14. 昭 19. 9.	陸軍調馬隊の設置に伴い鍛冶谷沢軍馬育成場として発足 鍛冶谷沢軍馬育成場を軍馬補充部鍛冶谷沢派出部と改称 軍馬補充部鍛冶谷沢派出部は萩野支部（山形）鍛冶谷沢派出部 となる 軍馬補充部萩野支部鍛冶谷沢派出部は白河支部鍛冶谷沢派出部 となる 第2次大戦により軍馬補充部内に陸軍獣医学学校分教場が置か れた 軍馬補充部は陸軍獣医学学校分教場の規模拡大により陸軍獣医学 校となる 終戦に伴い陸軍獣医学学校は廃止されその残務整理部として存続			
昭和 19	陸時 軍代 獣医 学校	19. 9. 7 20. 8. 15				
21	宮管渡時 城理農代 県川場	21. 2. 25	宮城県管理川渡農場となる			
22	東大川時 北学渡代 帝附農 国属場	22. 2. 10 22. 4. 19 22. 4. 22	県から移管され東北帝国大学附属川渡農場となる 大学官制の一部改正により農学部が設置された 本学附属農場運営委員会が設置された			
22	東学川場 北附渡時 大属農代	22. 10. 1	東北大学附属川渡農場と改称			
23	東北大学農学部附属川渡農場時代	23. 12. 27	農学部附属川渡農場となる	23. 11. 30	23. 11. 30	
24		24. 5. 31	農学部附属川渡農場となる 国立学校設置法が公布され農学部附属農場・同演習林の設置 が認められた	福 家	藤 田 淳 吉	25. 10. 31 木村鳳三
25 ～ 30		24. 12. 9 25. 4. 27. 4. 1 29. 4. 1	農学部附属川渡農場運営委員会が設置された 業務機構を企画、養畜、加工、機器、林野および事務の各部に 分ける（事務部に庶務、会計の2掛を設置） 農場に助教授定員1設置 昭和30年～同40年の10年間の演習林経営計画編成（青森営林局 に依頼）	豊	場長代理 29. 4. 1	27. 5. 1 事務取扱 大寄 博 27. 7. 1 佐々木 善也
		30. 8. 1	草地農業実験室完成（農研との共同利用）	30. 5. 1 有山 恒 事務代理 30. 8. 6	松山三樹男	30. 4. 1 尾形清光
31		31. 7. 23 31. 10. 1	ミルクプラント設置 農学部附属川渡農場は農学部附属川渡総合農場と改称された 農場長及び同副農場長の設置	今 井 丈 夫	場長代理 31. 10. 1	32. 2. 16 片 倉 勘 十 郎
32		32. 4.	ロックフェラー財団から高冷地農業に関する研究に対し研究費 の補助を受ける（第1回）		松 山 三 樹 男	
33		33. 4.	業務機構のうち養畜部を畜産部に改称、企画と機器の各部を廃 止し耕種部を設置、事務部に業務掛と工場を設置した			
34		34. 4. 1	畜産農業の研究を推進するため当農場に草地農業研究室が設置 された。これに伴い助教授1、助手1の定員が認められた。	34. 4. 1		
35		35. 3. 28 35. 10. 29	第1乳牛舎完成 第2乳牛舎完成	有山 恒 35. 5. 28 事務代理 伊東秀夫 35. 10. 21		
36		36. 4. 37. 3. 15	ロックフェラー財団から研究費の補助を受ける（第2回） トレンチサイロ完成			36. 4. 1 事務取扱 千田 忠太郎 36. 8. 31 窪田 正八郎
37		37. 4. 1	農学部附属川渡総合農場は農学部附属農場と農学部附属演習林 に分割された	有山 恒	37. 2. 28 （代理） 林 兼六	

年 度	名 称	年 月 日	事 項	歴 代 職 員		
				農場長	副農場長	事務長
38	東北大学農学部附属農場・演習林時代	昭和37.8.	演習林長及び副演習林長の設置			
		38.1.9	東北大学農学部附属農場運営改善計画策定	38.4.1 梅津元昌		
		38.3.25	熱風乾燥機械室完成	38.11.1		
		39.1.1	業務機構のうち加工部を廃止し機械部を設置		39.1.1	
39		39.4.1	研究室を第一研究部（農場管理学）第二研究部（草地農学）に分割	水島 宇三郎	酒井 博	
		39.11.30	昭和40年～同50年の10年間の演習林経営計画編成			
42		40.1.1	六角牧場に放牧管理室設置			
		41.4.1	演習林研究室開設	40.10.1	40.10.1	40.4.1
		41.11.15	場内機構を研究部、農場経営部、演習林経営部、事務部に改め 研究部は4研究室（農場管理、草地、家畜管理、演習林）	竹内三郎	林 兼六	坂田文治
43		41.11.28	ルースバン移築			
		43.10.15	北山地区林道開設	42.10.1	42.10.1	42.6.1
		43.10.25	I.B.P 気象観測室設置			
		43.11.15	温水池設置	伊東秀夫	酒井 博	齊
44		44.4.1	向山地区林道開設工事竣工（第1期工事）	44.4.1		
		44.12.10	農場整備に伴い教官（助手1）の定員が認められた		44.10.1	昭 夫
45	東北大学農学部附属農場・演習林・草地研究施設時代	45.4.1	I.B.P 実験室竣工			
		45.9.30	向山地区林道開設工事竣工（第2期工事）	西 田 周 作	林	45.4.1
		45.10.30	農場近代化計画に基づく設備充実3ヶ年計画（第1年度）			
46		46.4.1	車庫竣工		兼 六	
		46.11.1	向山地区林道開設工事竣工（第3期工事）			
		47.3.29	農学部附属草地研究施設設置（草地利用部門教授1，助教授1 助手1）			
47		47.3.30	これに伴い教官（助教授1，助手1）の定員が農場から減じら れた。			
		47.4.1	農場近代化設備充実3ヶ年計画（第2年度）	46.10.1	46.10.1	
		47.10.20	日本短角種子牛導入			
		47.11.10	乳製品製造装置設置	輪 田	酒 井	栄 一
48		48.3.31	大尺地区（I.B.P）さく泉および給水施設完成			
		48.4.1	農場近代化設備充実3ヶ年計画（第3年度）			
		48.10.5	向山地区林道開設工事竣工（第4期工事）	潔	博	
49		49.1.21	六角地区給水工事竣工			
		49.3.30	農場近代化設備充実3ヶ年計画完了			
		49.4.1	教育実習施設整備に伴い農場に教授1，助教授1の定員がそれ ぞれ助教授，助手から振替られた	48.10.1	48.10.1	48.4.1
50		49.8.26	向山地区林道開設工事竣工（第5期工事）			
		50.4.1	構内高圧配線改修工事竣工	中 西 武 雄	高 橋 宏 明	遠 藤 康 樹
51		50.11.18	北山林道落石防護壁取設工事竣工	50.4.2	50.10.1	
		51.3.9	農学部附属農場、演習林総合整備計画策定			
		51.4.1	昭和50年～同60年の10年間の演習林経営計画の編成	角 田 重 三 郎	酒 井 博	51.4.1 半田昭男

2. 農場の概況

1) 位 置

本農場・演習林は、仙台市の北方約70km陸羽東線（国鉄）川渡駅から徒歩にて約30分を要する地域で、荒雄川をはさんで北岸の高地一帯および南岸の奥羽山脈に接する丘陵地帯の一部（礫石・柳平・桜清水地区）に所在しており、荒雄川北岸の一団地を北山地区、南岸の団地を向山地区と呼び、これら2地区に区分して管理運営され

ている。高度は100mから620mにおよび、大半は300m以上の高さにあるが、耕作地域は200m～250mの範囲にある。

事務所の位置は、（宮城県玉造郡鳴子町大口字蓬田117番地）にあり海拔205m東経140度15分10秒、北緯38度44分30秒に当る地点である。

2) 気 象

本農場・演習林地帯の気象状況（1966年～1975年）は次のとおりである。

(1) 気 温 (℃)

月 別 区 分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
平 均	-0.5	-0.5	2.3	9.1	14.3	18.0	22.2	23.8	18.9	12.7	7.0	1.4	10.7
最 高	3.0	3.4	6.6	14.5	19.8	22.4	26.1	27.9	23.0	17.3	11.5	5.0	15.0
最 低	-4.0	-4.4	-2.0	3.6	8.8	13.5	18.2	19.6	14.8	8.1	2.4	-2.3	6.4

(2) 降 水 量 (mm)

月 別 区 分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
月 上 旬	35.1	28.4	32.1	22.8	48.7	42.6	72.5	56.6	43.0	33.3	22.0	38.1	—
月 中 旬	36.8	31.1	35.0	27.9	30.6	35.6	52.6	43.0	54.7	25.7	49.8	28.0	—
月 下 旬	41.2	27.0	31.3	32.3	34.0	59.7	66.8	61.8	58.1	51.4	42.3	31.7	—
月 合 計	113.1	86.5	98.4	83.0	113.3	137.9	191.9	161.4	155.8	110.4	114.1	97.8	1463.6

(3) 積 雪

最大積雪量	113cm (1974年)	平均51cm
根雪期間	15～123日	平均81日
初 雪	11月11日～11月24日	平均11月18日
終 雪	3月14日～4月4日	平均3月25日
降雪日	数23日～91日	平均52日
積雪日数	38日～123日	平均88日

(4) 霜

初 霜	10月6日～11月20日	平均10月29日
終 霜	5月1日～5月14日	平均5月8日
無霜期間	174日	

(5) 風 向

夏—南東風、冬—北西風

(6) 日 照 時 間

12月が最低 1日平均4時間弱
5月最高 1日平均7.6時間

3) 土 地

本農場・演習林の地域は玉造・栗原・加美の3郡にまたがり、総面積約1,859haに及びこれを次の11地区に分けて経営している。

地層は第3紀層で、上層は相当厚く栗駒山の火山灰におおわれており、腐植質に富んでいる耕作地は、酸性が極めて強く、磷酸および石灰が欠乏し、耕種上支障が多いので土地改良に努力中である。

内 訳

区 分	面積(ha)	区 分	面積(ha)
(北山地区)		桂清水地区	231
耕 作 地	89	田 代 地 区	314
釜の沢地区	124	(向山地区)	
大 尺 地 区	135	藁 石 地 区	139
尚武沢地区	236	桜清水地区	68
六 角 地 区	174	柳 平 地 区	87
碁盤沢地区	262	計	1,859

(備考 実測面積は2,281haである)

用地内訳

用地区区分	面積(ha)	用地区区分	面積(ha)
耕 地	80.8	放 牧 採 草 地	238.5
水 田	6.0	牧野改良草地造成	49.3
畑	74.8	その他(道路河川防風林等)	63.4
敷 地	4.9		
演習林用地	1,422.1	計	1,859.0

(備考 台帳面積である)

○演習林用地、桂清水・田代・碁盤沢地区の一部・尚武沢・釜の沢および向山の各地区総面積1,422.1haである。

○放牧採草地は大尺・六角の2地区および桂清水・田代・碁盤沢地区の一部総面積287.8haである。

4) 建 物

総棟数42棟を有し、総面積は7,934.30 m^2 である。これらの建物の大部分は旧陸軍軍馬補充部時代のものであるが、改造修繕補強などを行ない主として家畜舎・収納庫・農機具庫・研究室・学生宿舍および事務室などに使用している現状である。

これらの建物は、そのほとんどが老朽化しており、また、合理的に利用できる近代的施設とは程遠いので、全面的な更新をはかる農場総合整備計画が策定され、実現の機運が強まりつつある。

建物内訳

区 分	棟数	面積(m^2)	区 分	棟数	面積(m^2)
事 務 室	3	346.72	作 業 場	5	1,105.76
研究実験室	7	696.07	学 生 宿 舎	2	237.34
倉 庫	11	2,176.30	管 理 舎	1	58.31
畜 舎	6	2,675.55	そ の 他	6	479.53
車 庫	1	158.72	計	42	7,934.30

(備考 構造別 木造建38, ブロック建3, 鉄骨建1)

5) 組 織

本農場・演習林は国立学校設置法施行規則第20条第1項の規定に基づいて設置され、組織については東北大学農学部附属農場組織規程および同附属演習林組織規程によって定められている。また、附属農場の運営に関する重要事項を審議するために東北大学農学部附属農場運営委員会が置かれている。

(注) 農場長、演習林長には農学部教授が併任し、運営委員会は委員長(農学部長)および次に掲げる委員をもって構成している。

1 農 場 長

2 副 農 場 長

3 農学部の次に掲げる各学科の教授または助教授

農 学 科 2 名 水 産 学 科 1 名

畜 産 学 科 2 名 食 糧 化 学 科 1 名

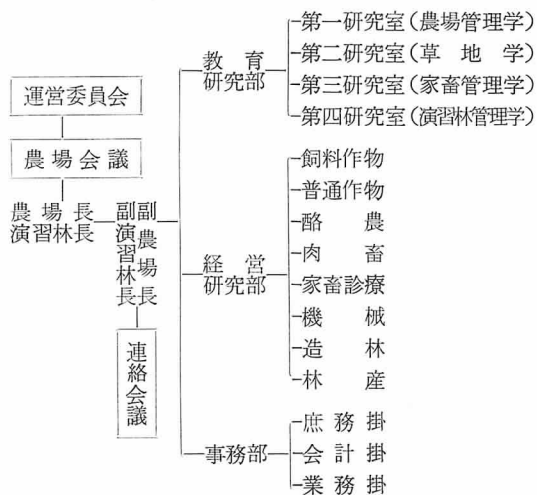
農芸化学科 1 名

4 農場の教授または助教授 若干名

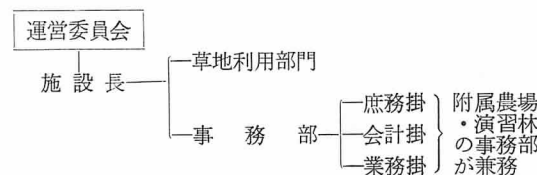
また、草地研究施設は国立学校設置法施行規則第20条第1項の規定に基づいて設置され、組織については東北大学農学部附属草地研究施設組織規程によって定められている。運営に関する重要事項を審議するために東北大学農学部附属草地研究施設運営委員会が置かれている。

(1) 機 構

ア 附属農場・演習林



イ 附属草地研究施設



附属農場・演習林の事務部が兼務

(注) 施設長には農学部教授が併任し、運営委員会は委員長（農学部長）および次に掲げる委員をもって構成している。

1 研究施設長

2 研究施設の教授および助教授

3 農学部附属農場長および副農場長

4 農学部教授会が推せんする農学部の教授または助教授若干名

(2) 定員現員

年 度		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
職 名	定員							1	1	2	2	2	2
	現員								1	1	2	2	2
助 教 授	定員	2	2	(1) 2	(1) 2	(1) 2	(1) 2	(1) 2	(1) 2	(1) 2	(1) 2	(1) 3	(1) 3
	現員	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
講 師	定員												
	現員	1	1										
助 手	定員	(1) 1	(1) 1	(1) 1	(1) 1	(1) 2	(1) 2	(1) 2	(1) 2	(1) 1	(1) 1	1	1
	現員	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2
事 務 官	定員	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	現員	8	8	9	8	8	11	11	11	11	11	10	10
技 官	定員	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	現員	43	42	42	43	47	42	43	42	42	38	38	36
そ の 他	定員	45	46	45	44	42	40	39	39	37	35	34	32
	現員	7	7	6	5	1	1						
計	定員	(1) 63	(1) 62	(2) 62	(2) 61	(2) 60	(2) 58	(2) 58	(2) 58	(2) 56	(2) 54	(1) 54	(1) 52
	現員	63	62	62	61	62	60	60	59	59	56	55	52

注：(1) 各年度の4月1日現在のものである。

(2) 定員欄の（ ）書は流用定員で外数で表示。

(3) 草地研究施設の定員現員を含むものである。

(3) 各部配置現在員

ア 附属農場・演習林

(昭和51年4月1日現在)

職名 区分	教 授	助 教 授	助 手	教 務 職 員	事 務 官	技 官		非 常 勤 員	計
						行(一)	行(二)		
農 場 長 演 習 林 長	(1)								(1)
副 農 場 長 副 演 習 林 長	(1)								(1)
教 育 部 研 究	1	1	1	2		4	1		10
經 営 部 研 究						14	11		25
事 務 部					10	1	3	3	17
計	(2) 1	1	1	2	10	19	15	3	(2) 52

() 書は併任で外数で表示

イ 附属草地研究施設

(昭和51年4月1日現在)

区分	職名	教授	助教授	助手	教務職員	事務官	技 官		非常勤員	計
							行(一)	行(二)		
施設長	(1)									(1)
草地利用 部 門	1	1	1							3
計	(1) 1	1	1							(1) 3

() 書は併任で外数で表示

6) 運 営

- (1) 運営は農場・演習林および草地研究施設による三位一体の経営が行なわれている。

各部の運営状況

農産部(飼料作物・普通作物)

土地改良, 適地適作の選定, 作物別基準施肥量の設定, 機械化耕種法の研究など農場の立地条件に基づく研究とともに経済農場としての経営法の研究が行なわれている。また, ディゼルトラクターならびに畜力などにより食用, 図芸および飼料作物を大農式に栽培し, それらの生産物は家畜の飼料その他に利用している。

畜産部(酪農・肉畜・家畜診療)

各種家畜中特に乳牛, 肉用牛, 綿羊の飼養および繁殖に関する研究に重点をおいている。経営的

にも草食家畜中心主義をとり, 夏季放牧により飼料の節約を計っている。とくに和牛および綿羊の育成には, 立地条件が適しているため良好な放牧成績をあげている。

なお, 昭和31年度に設置されたミルクプラントは, 昭和46年度に近代化され, 学生実習にもその施設が利用されている。

機械部(機械)

農場内農業機械の統轄の利用と労力の有機的調整をはかることを使命として編成され, 各部の適期作業を機械力により円滑に遂行している。

演習林(林産・造林)

林学科の設置を目的に昭和28, 29年の両年度にわたり青森営林局の援助を得て演習林第一次経営案の設定, 昭和40年第二次経営案の設定をみ, これに基づいて造林業務に専念し, 現在まで, すでに221.81haを新植し順調な成育をとげつつある。

また, 昭和42年から苗畑の開設, 各種菌茸類の栽培に関する研究をはじめ良好な成績をあげている。

さらに, 今後は自然保護の立場から森林の保護育成をはかりひろく大学の学術的な利用に供し, あわせて休養林として活用できるよう経営改善をはかりたい。

事務部

農場・演習林および草地研究施設に関する庶務, 会計および業務の事務を処理し, また各部相互の事務的事項の連絡調整に当たっている。

(2) 学生実習

農場においては, 各施設を利用して定期的に学生実習が行なわれている。この実習は農場実習および牧場実習であるが, その単位数は次のとおりである。

区分 学科	農場実習		牧場実習		計	備 考
	3年次 第1学期	3年次 第2学期	3年次 第1学期	3年次 第2学期		
農 学 科	2	2			4	(農場実習は教 育研究部にお いて指導)
畜 産 学 科			2	1	3	
農芸化学科	2				2	
計	4	2	2	1	9	

(3) 草地研究施設

農場・演習林との一体的運営をはかるため, 研究施設の教官は, 農場の草地研究室に併任し, また学生実習や農場経営部の指導にもあたっている。

3. 経営の推移

本農場・演習林の経営の推移は次のとおりである。

1) 農産の状況

(1) 作付面積の推移

年次区分	水 稻	陸 稻	果 樹	ライ麦	馬鈴薯	小 豆	人 参	ごぼう	スイ コーン	大 根	小 計
年次区分	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
40	2.90	0.10	—	1.00	0.80	0.50	0.30	0.10	—	—	5.70
41	4.15	—	1.80	1.30	0.50	1.30	0.10	—	—	—	9.15
42	5.70	—	2.80	0.50	0.50	1.00	0.05	0.05	—	—	10.60
43	6.70	—	4.36	0.50	0.50	0.50	0.15	0.05	—	—	12.76
44	7.10	—	4.36	0.50	0.75	1.75	0.15	0.05	—	0.10	14.76
45	6.76	—	4.36	—	0.50	3.00	0.10	0.05	3.00	0.05	17.82
46	6.30	—	4.36	1.50	0.50	3.50	0.15	0.05	0.50	0.05	16.91
47	6.00	—	4.36	1.50	0.50	4.00	0.15	0.05	0.50	0.20	17.26
48	6.00	—	4.36	1.00	0.50	4.00	0.15	0.05	0.50	0.20	16.76
49	6.50	—	4.36	1.00	0.50	2.50	0.15	0.05	0.30	0.20	15.56
50	7.40	—	4.36	—	0.50	3.00	0.15	0.05	0.30	0.10	15.86
年次区分	玉蜀黍	燕 麦	青 刈 ライ麦	青 刈 玉蜀黍	小岩井 かぶ	牧草畑	試作及び 試験作物	大 豆	その他	小 計	合 計
年次区分	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha		
40	3.00	1.00	—	—	43.00	3.00	12.00	—	13.10	75.10	80.80
41	1.50	0.50	—	1.50	3.40	44.40	12.00	—	8.35	71.65	80.80
42	1.50	0.50	—	2.00	3.20	48.59	12.00	—	2.41	70.20	80.80
43	1.50	0.50	—	1.00	3.40	46.92	12.50	—	4.22	70.04	82.80
44	1.50	—	—	3.10	3.40	47.54	12.50	—	—	68.04	82.80
45	0.10	0.50	2.00	5.50	3.00	43.94	10.00	—	—	65.04	82.86
46	0.15	—	1.50	9.50	3.00	64.50	12.00	1.00	—	91.65	108.56
47	0.15	—	1.53	9.73	2.00	73.83	13.00	1.00	—	101.24	118.50
48	0.15	—	1.00	10.23	2.00	73.83	13.00	1.00	—	101.21	117.97
49	0.15	—	3.50	11.58	2.00	89.75	13.00	—	—	119.98	135.54
50	0.20	—	—	11.70	2.10	99.75	13.00	—	—	126.75	142.61

(2) 作物生産の推移

年次区分 作物別	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
玄 米	12,090	13,920	22,530	25,860	29,400	26,160	18,150	21,000	19,080	14,670	25,350
陸 稲	1,500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
菜 種	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ラ イ 麦	1,500	1,580	915	1,446	—	950	1,440	1,770	1,608	—	—
馬 鈴 薯	10,900	7,550	3,770	6,079	7,150	7,435	4,465	5,550	9,280	3,860	5,375
小 豆	620	1,460	1,107	1,372	2,753	4,967	3,288	4,938	3,087	3,583	3,067
燕 麦	1,690	980	675	610	40	—	—	—	—	—	—
玉 蜀 黍	8,327	8,882	6,880	6,150	4,495	915	793	634	520	467	730
屑 米	214	820	1,005	1,530	1,020	2,120	1,845	990	1,095	1,750	1,305
大 根	—	—	—	2,968	4,632	1,900	4,620	3,420	2,145	7,650	6,740
人 参	2,044	2,432	—	2,652	3,636	3,260	3,174	2,400	1,036	2,032	3,724
ご ぼ う	1,184	—	—	732	876	1,084	864	1,080	1,248	956	936
スイート コーン	—	—	—	—	—	1,050	3,200	4,225	6,555	9,360	15,020

2) 農機具の状況

年 次 名 称	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
原 動 機 ・ ト ラ ク ク	トラクター	コマツ D439	MF165		MF135	MF165 (四輪 駆動)	MF135				MF165
	ブルドーザー					アングル D40		アングル D40			
	耕 転 機		クボタ LP750								
	ト ラ ッ ク		ニッサン ダンプ (3.5t)		トヨタ ダンプ (6t)			ダットサ ントラッ ク (1t:2台)	日野 トラック (4.5t)		
主 な 作 業 機	耕耘整地用	小橋ロー タリー, ツースハ ロー, パ デーハロ ー		ボトムブ ラウ		小橋ロー タリー	ドライブ ハロー	デスクハ ロー	ボトムブ ラウ		ボトムブ ラウ
	播種管理用	グレン ドリル	ブロード キャスト ー, ライ ムソウ, カルチベ ーター	マニアス プレーダ ー		ブロード キャスト ー		ブロード キャスト ー, マニ アスプレ ーダー, ロータリ ーカルチ	シードド リル		ブロード キャスト ー, マニ アスプレ ーダー
	牧草刈取用	ミドルモ ーア	リヤーモ ーア, ロー タリー カッター		フレール モーア	ダイナバ ランスモ ーア, ク ロップチ ョップペ ー		リヤーモ ーア	フレール チョップ ペー	ロータリ ーカッタ ー, ロー タリーモ ーア	
	乾草}調製用 埋草}					サイドデ リバリ レーキ		ジャイロ テッダー, ルーズベ ーラ		ジャイロ テッダー	サイドレ ーキ

積荷運搬用			フロントローダー			トレーラー, チェーンコンベア				ダンプトレーラー	ベルトコンベア
その他の機械			バインダー	脱穀機, 収摺機		田植機	田植機, コンバイン			田植機, スピードスプレヤー	田植機, ポンプタンカー
主な設備					トラックスケール		クロープドライヤー				

3) 畜産の状況

(1) 家畜の飼養頭数(各年度初)

年次区分 種別	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
乳用牛	59	56	42	42	54	56	57	66	63	72	57
肉用牛	38	71	60	81	99	100	136	194	195	214	212
うち乳用種	0	5	7	39	50	50	68	62	40	20	22
緬羊	65	62	62	99	68	76	86	79	97	122	125
馬	5	3	3	2	2	2	2	1	1	0	0

(2) 家畜生産の推移

年次区分 区分	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
牛乳	99,922 kg	99,693 kg	88,447 kg	91,784 kg	111,187 kg	115,383.3 kg	113,664.5 kg	108,071.4 kg	102,874.7 kg	108,498.2 kg	107,816.5 kg
バター	227	228	200	51	31	14.1	—	21.4	28.58	42.96	75
チーズ	—	—	—	—	—	—	—	141.5	120.38	23.6	11.18
脱脂乳	6,045	5,671	5,537	1,503	960	571	—	—	—	—	523.4
羊毛	160	169	164	268	211	190	295	253.2	160	290	314.1

4) 演習林の状況

(1) 森林面積

利用別	面積 (ha)	地域別	面積 (ha)
林地	1,745.39	北山	1,164.15
		向山	581.24
計	1,745.39	計	1,745.39

(備考: 面積は実測である。)

(2) 森林資源

地 域 別	蓄積(m^3)	樹 種 別	蓄積(m^3)
北 山	58,274.5	針 葉 樹	2,651.5
向 山	29,923.1	広 葉 樹	85,546.1
計	88,197.6	計	88,197.6

(3) 造林面積

年 度	面 積 (ha)	
	北 山	向 山
41以前	41.81	13.00
41	25.00	—
42	25.00	—
43	25.00	—
44	25.00	—
45	20.00	—
46	10.00	10.00
47	10.00	10.00
48	12.97	7.03
49	—	12.00
50	6.20	3.70
計	200.98	55.73

(4) 林道距離

地 域 別	距 離 (m)	
	新 設	予 定
北 山	34,900	
向 山	3,850	1,600
計	38,750	1,600

5) 年度別予算額一覧表

年度別	人 件 費	物 件 費	計
	円	円	円
40	38,246,907	22,358,767	60,605,674
41	42,533,222	27,240,420	69,773,642
42	48,009,401	28,705,892	79,713,293
43	54,488,492	33,684,467	88,172,959
44	61,545,753	38,455,000	100,000,753
45	73,957,455	49,801,789	123,759,244
46	82,671,246	60,796,680	143,467,926
47	89,093,037	66,274,800	155,367,837
48	106,385,804	62,890,600	169,276,404
49	141,127,951	69,093,000	210,220,951
50	165,774,291	91,151,320	256,925,611

6) 年度別収入額一覧表

種 別	年 度	収				
		40 年 度	41 年 度	42 年 度	43 年 度	44 年 度
農 産		1,704,736円	2,117,905円	3,099,325円	4,020,998円	4,637,038円
穀 実		1,461,666	1,742,905	2,957,395	3,730,606	4,326,132
種 苗		—	—	24,900	88,200	28,160
蔬 菜		243,070	375,000	117,030	197,392	279,315
果 実		—	—	—	4,800	3,431
畜 産		4,541,226	8,080,443	7,624,825	6,755,547	7,863,067
牛 乳		3,016,906	3,076,043	3,167,225	3,587,417	4,611,392
バ タ ー		160,320	162,240	139,840	36,320	22,240
チ ー ズ		—	—	—	—	—
羊 毛		64,000	67,760	65,560	80,610	31,635
乳 牛		—	—	1,622,200	1,904,200	2,562,800
和 牛		—	—	2,626,000	1,085,000	577,700
緬 羊		—	—	4,000	62,000	57,300
馬		—	—	—	—	—
家 畜		1,300,000	4,774,400	—	—	—
演 習 林		5,105,417	16,311,435	13,582,918	14,583,620	12,481,758
針 葉 樹 素 材		—	—	10,440,100	7,473,200	4,898,000
広 葉 樹 素 材		—	—	2,204,500	6,245,500	6,746,450
木 炭		199,360	67,120	102,220	183,840	—
薪 及 び 柴		286,800	119,550	559,750	250,000	—
き の こ 類		—	—	276,348	431,080	608,116
素 材		2,711,967	16,124,765	—	—	—
杉 立 木		1,907,290	—	—	—	—
そ の 他		—	—	34,231	132,535	229,192
合 計		11,351,379	26,509,783	24,307,068	25,360,165	24,981,863

入 額					
45 年 度	46 年 度	47 年 度	48 年 度	49 年 度	50 年 度
4,983,773円	4,056,245円	4,417,360円	4,597,137円	4,678,184円	8,448,345円
4,654,818	3,612,105	3,976,300	4,075,497	4,087,119	7,560,910
—	—	—	—	—	—
321,705	406,015	391,580	467,660	557,950	767,390
7,250	38,125	49,480	53,980	33,115	120,045
8,418,548	10,126,928	11,965,574	20,578,712	23,463,976	21,819,606
4,963,142	5,200,770	5,111,214	5,888,476	8,894,304	9,417,880
6,560	—	25,380	22,320	37,600	17,250
—	—	—	63,016	57,272	8,944
36,100	44,250	37,980	28,800	64,800	78,525
3,377,346	4,739,908	4,424,100	8,180,600	8,115,000	3,009,700
—	—	2,337,900	6,230,500	6,234,000	9,243,707
35,400	17,000	29,000	24,000	16,000	43,600
—	125,000	—	141,000	45,000	—
—	—	—	—	—	—
12,521,430	11,383,750	10,005,768	12,748,030	10,065,270	10,164,695
3,606,000	1,572,000	1,006,350	5,588,000	1,378,530	3,877,500
8,101,600	8,740,400	7,942,718	5,750,000	6,899,000	3,256,750
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
813,830	840,850	726,200	922,430	1,663,640	2,803,445
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	230,500	330,500	487,600	124,100	227,000
25,923,751	25,566,923	26,388,702	37,923,879	38,207,430	40,432,646

Ⅱ. 研究報告

研究報告では、オリジナルとしての投稿論文のほか、学会誌等への掲載論文、口頭発表論文などの紹介を試み、研究データの追跡が可能であるように務めた。また現職員の研究活動の紹介を中心にしたが、現職員外による農場利用の研究業績については、過去にさかのぼって網羅的に、掲載誌等の紹介を行った。川渡農場における研究の歴史を残しておきたいと考えたからである。このほか、農場職員が指導教官となった学生・院生の研究についても、現職員のばあいには、その研究データが追跡できるように紹介を試みた。さらに、川渡農場を利用した纏りのある研究活動として、歴史的に特筆すべきものと考えられたロックフェラー財団援助研究およびI-B-P関係研究については、それぞれの報告書の目次を付し、簡単に紹介しておくことにした。

1. 投稿論文

(現職員の研究、現職員外の農場利用研究)

投稿論文 (1)

東北大学農学部附属農場におけるホルスタイン種牛群の泌乳能力に関する育種学的検討

千葉茂・山岸敏宏・水間豊(東北大学農学部)
太田実・二瓶章(東北大学農学部附属農場)・
大槻昌夫(宮城県生乳検査協会)

本農場では昭和25年以来ホルスタイン種乳牛が飼養されているので、この乳牛群に対して育種学的な立場から、乳量の年次による推移を中心に若干の調査・検討を行った。

材料および方法

乳量は農場の乳量記録簿の中から、各年ごとに乳期7ヵ月以上のものを選び、305日乳量に補正¹⁾し、さらに年齢補正係数¹⁾を乗じて、成牛(6才時)乳量に補正した。全固形分率無脂固形分率・脂肪率および比重の分析は、昭和49年9月18日に搾乳した28頭について、宮城県生乳検査協会と共同して行った。各成分率と乳期の間で回帰分析を行ったところ、脂肪率で有意な回帰が得られたので、脂肪率については乳期による補正を行った。乳量の遺伝率および近交係数の計算は通常用いられている方法により、また種雄牛の遺伝的寄与率はWiener²⁾の方法によって分析した。

結果および考察

1) 経産牛・搾乳牛および最高牛の年間乳量と305日乳量の年次による推移

表1に示したように経産牛・搾乳牛一頭当りの乳量および最高泌乳牛の乳量の年次による違いが著しいことがみられる。そこで成牛の305日乳量に補正した平均乳量で年次による推移をみると次のようになる。すなわち、昭和27・28年には3,500~3,600kgであったが、31年まで低下し続けた。32・33年には急激な増加を示したが、その後45年までは直線的な増加傾向を示し、45年には4,890kgと最高になっている。しかしながら、その後はやや低下し、47・48年には4,270~4,280kgを示している。なおこれまでの農場の年間の最高乳量牛は、44年の870号の4産めで6,730kgであった。

2) 飼養環境の年次による推移

同じ牛の産次間の305日乳量の変動は、その間の飼養環境の変化に起因していると仮定して、4産以上の連産記録をもつ牛を3~12頭選び、それらの産次にともなう乳量の推移を直線回帰で表わし、その直線回帰の様相から飼養環境の推移を推定した。図1はこのようにして求

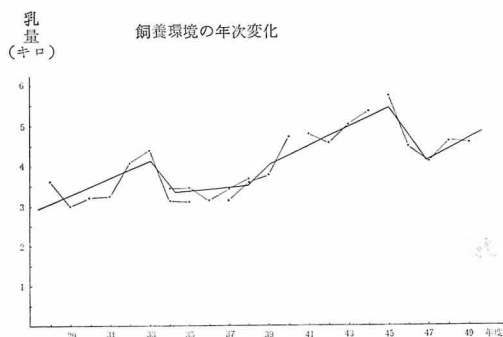


図 1

めた飼養環境の年次による推移である。図にみられるように飼養環境は33年までは改善の傾向がみられたが、その後35年にかけて若干悪化し、38年までは停滞していた。しかし、45年まで急激な改善がみられた。その後再び悪化の傾向を示し、最近再び改善の傾向になってきている。昭和38年ころからの飼養環境改善の要因は、濃厚飼料の給与量の増加(40年以降顕著)、牛の管理技術の向上が考えられる。なお搾乳の機械化は42年以降に行われるようになってきている。なお農場の牛1頭当りの人工草地面積は年次につれて増加しているとはいえない。飼養

環境の変遷について跡づけすることは困難であるが、我々の推測した飼養環境の年次による推移は第1表に示した乳量の推移と傾向がよく似ており、このことから農場における乳牛の乳量の推移は遺伝的な改善というよりは、むしろ飼養環境に依存しているのではないかと考えられる。

3) 現存牛の母系別305日乳量

表2は現存牛の過去2年間の1乳期の記録から、母系別305日乳量を示したものである。初原、朗代などの系統は、農場で乳牛を飼養しはじめたところに導入した牛で、それらを系図上にもつ子孫牛を各系統牛としたもの

である。平均値をみると、H6系統の3,860kgから新庄系統の4,800kgまであって、系統間に約1,000kgの差がみられたが、各系統とも頭数が少ないこと、偏差が非常に大きいことなどによって、母系間で有意な差はみられなかった。ただ新庄系統の変異が少ないことが注目されよう。同様に種雄牛ごとでも調査したが有意差はなかった。

4) 現存牛の乳固形分

表3は現存牛の産乳について比重、脂肪率全固形分率・無脂固形分率を調査したものである。農場が出荷している岩出山集乳所の記録⁹⁾と比較すると、農場がすべての成分でまざっているが、宮城県の平均と比べて特に無

表 1.

年 度	平 均 年 間 乳 量		最高牛の 年間乳量	305 日 平 均 乳 量
	経 産 牛	搾 乳 牛		
昭和25年	1235.5kg(8.1)	1888.2kg(5.3)	2279.8kg	—
26	3131.4 (2.8)	3812.1 (2.3)	4006.3	—
27	3533.7 (5.1)	4004.9 (4.5)	4131.0	3541.1± 393.28(3)
28	2745.0 (8.0)	3660.0 (6.0)	4126.9	3616.5±1020.00(4)
29	2240.5 (11.4)	3114.9 (8.2)	3655.8	2740.3± 944.11(5)
30	1517 (11.8)	2441 (7.3)	3022	2887.2±1117.64(6)
31	2630 (11.6)	3674 (8.3)	5056	2765.4±1020.93(8)
32	2588 (13.7)	3760 (9.4)	4859	3897.8±1291.92(7)
33	1906 (16.3)	2780 (11.2)	4183	3527.9±1698.40(6)
34	1970 (19.7)	2813 (13.8)	3905	2926.8± 941.32(11)
35	2084 (25.3)	2761 (19.1)	4325	2950.8±1144.73(15)
36	1735 (28.8)	2777 (18.0)	3783	2706.2± 854.65(12)
37	2169 (29.5)	3106 (20.6)	3703	3043.8± 781.97(13)
38	2308 (28.8)	3461 (19.2)	4418	3429.6± 918.57(20)
39	2586 (27.1)	4171 (16.8)	4452	3594.2± 660.39(14)
40	3020 (33.1)	4463 (22.4)	5669	4519.3± 953.42(15)
41	3345 (29.8)	4815 (20.7)	5440	4650.0± 770.42(20)
42	3750 (23.6)	4708 (18.8)	5943	4321.7± 716.60(19)
43	4267 (21.5)	5526 (16.6)	6065	4796.3±1054.95(18)
44	3260 (34.1)	4751 (23.4)	6736	4542.3±1498.44(27)
45	3516 (32.8)	5242 (22.0)	6006	4891.4±1193.94(23)
46	3655 (31.1)	4756 (23.9)	5380	4373.4± 595.24(23)
47	3442 (31.4)	4600 (23.5)	5668	4284.6±1013.42(27)
48	3184 (32.3)	4511 (22.8)	5882	4266.2± 898.22(18)

() 内は頭数

表2. 現存牛における母系別305日乳量

系 統	頭 数	乳 量
初 原	4	3888.05±407.96
朗 代	6	4232.20±595.53
朗 紅	4	4082.30±601.96
新 庄	3	4813.63±140.62
H 5	3	4549.90±994.82
H 6	3	3859.73±789.78

表3. 現存牛の乳固形分

項 目	平 坪 値	岩出山集乳所 (参考)
比 重	1.0298±0.0015	1.0285
脂 肪 率	3.61 ±0.55	3.33
全 固 形 分 率	11.37 ±1.02	10.86
無脂固形分率	7.75 ±0.54	7.53

表4. 現存牛における種雄牛別の全固形分率, 脂肪率および無脂固形分率

系 統	頭 数	脂 肪 率	全 固 形 分 率	無脂固形分率	平均年令
863号	12	3.23±0.43	10.70±0.79	7.42±0.51	5.8
986号	7	3.72±0.45	11.70±0.75	7.98±0.42	3.3
バターボーイ	4	4.20±0.50	12.36±0.69	8.16±0.21	3.2

脂固形分が低く、この点での改良が強く要求される。表4は現存牛の乳固形分を種雄牛別に示したものである。年齢を無視すると863号と他の種雄牛の間ですべての成分に有意差がみられたが、年齢の若いものほど形質の値が高い傾向がみられたので、年齢と各成分率とで共分散分析を行ったところ、有意差は認められなかった。また母系統別にも調査したが系統間に有意差はみられなかった。

5) 305日乳量の遺伝率の推定

父内母娘回帰, 母娘回帰によって遺伝率を推定した。父内母娘回帰は種雄牛3頭で24組合せ, 母娘回帰は38組合せを用いた。なお反復率を26頭(4~9産)の記録から求めた。得られた数値はそれぞれ14.9%, 44%, および45.8%となった。

6) 現存牛に対する種雄牛の遺伝的寄与率

現存牛35頭について、その系図上に出現する全種雄牛11頭についてWienerの方法を行って遺伝的寄与率の計算を行なった。寄与率の高かった上位5頭について示すと、863号41%(39~45年供用), 986号14%(46年~)バターボーイ8%(46年~), ロベル5.1%(37~38年), 第8カーネーション4.5%(33~36年)であった。863号は非常に大きな寄与率を示しているが、種雄牛別にとった娘牛の305日乳量および乳固形分の比較から、他の種雄牛と863号との能力的な差は必ずしも認められなかった。

7) 現存牛の近交係数

総頭数35頭のうち、近交係数が0%のもの23頭, 12.5~25%のもの12頭で、全体の平均近交係数は6.43%であ

った。

以上のことから、農場におけるホルスタイン種牛群は乳量, 乳質のいずれにおいても、全国、宮城県の平均よりかなり下まわっていることがしられた。乳牛の能力については、遺伝と環境の両者が関連することはいうまでもないが、乳量の低い原因については、群飼育であること、飼育管理が国立大学の農場という。民間とはかなり異なる条件にあることを考えあわせなければならないだろう。いずれにしても、乳量の現状をさらに分析し、現存の牛群の維持管理の方法について、このままでよいのかどうかを検討する必要がある。ただし、個体の変異がかなり大きいことおよび乳量の遺伝率が15~46%で多くの研究者の算出した値に近く、今後計画的に育種改良を行なっていけば、能力を高める可能性が考えられよう。乳質についても個体差が大きく、脂肪率はよいとしても、無脂固形分率の低いことは、今後この形質の重要性がますます高まることから問題となろう。今後これを重点に改良を進めていかなければならない。

本研究を行なうに当たり、終始御協力をいただいた農学部附属草地研究施設および農場畜産部の方々に感謝の意を表する。

文 献

1. 内藤元男, 新編家畜育種学, 103~173. 養賢堂・東京. 1970.
2. Wiener, G., J. Agric. Sci., 43:123~130. 1953.
3. 宮城県生乳検査協会, 集乳所別乳固形分検査成績(昭和49年度). 1974.

投稿論文(2)

宮城、福島両県における水稲慣行収穫法の地域性とその成立要因に関する研究

—刈取乾燥法の実態とその地域性—

匹田安重・酒井博・佐藤徳雄

1. はしがき

近年、稲作技法が技術的脱皮をとげる一方農業構造の変化による労働力の減少に伴い、それに代わる機械化が激しい勢いで進められている。特に、バインダー、コンバインの導入による水稲収穫作業の機械化には、目をみはるものがある。そうした中で手刈体系による慣行収穫法は、旧手法として依然各地に息づいているが、やがては消え去るものと予想される。

本研究の目的は、水稲収穫に関する慣行作業法の実態を調査し、その結果を農業技術の歴史的な発達過程として記録すると共に、作業法の合理性、成立要因を明らかにし、今後の水稲収穫作業の機械化を進める基礎資料とするものである。

なお、この報告は全国大学附属農場の共同研究「水稲の慣行収穫法の地域性とその成立要因に関する研究」として宮城、福島両県について分担実施した調査結果の一部である。

本研究にあたり、御協力いただいた県農業試験場ならびに農業改良普及所の関係各位に厚く感謝申し上げますと共に、福島県の資料蒐集にあたっては、福島県農業試験場渡辺正氏に多大の協力を賜ったことを申しこえる。

2. 調査方法

まず、県農政部及び農業試験場の助言、資料を得た上で、農業地域区分(第1表)を行い、一方農業改良普及所にアンケートを依頼して、大要を把握すると共に、その中の重点調査地について聞き取り調査、写真撮影を実施した。なお、調査の対象は、収穫機導入以前の段階で、その地域の標準的な作業法として一般に行われてきた慣行の収穫作業法とする。

3. 調査結果

宮城県は西に奥羽山脈、東部と南部には北上高地の南端と阿武隈高地の北端が位置しそれらの間に仙台湾に注ぐ北上川、鳴瀬川、名取川、阿武隈川の諸河川の沖積平野と丘陵が位置している。北部の低地帯は仙北平野とも呼ばれ、低湿地、沼沢地がはなはだ多い。

干拓は江戸時代より盛んに行われたが、排水が悪くかつ洪水の被害も多い。松島、黒川の丘陵地帯の南は仙南地方といわれ、海岸地方は狭義の仙台北平野と呼ばれる海

第1表 宮城、福島両県の稲作地域区分

＜宮城県＞

地域区分	主な稲作地域	平野・盆地	主な河川
(1)北部	流域平野, 山間田	仙北平野	迫川, 江合川
(2)北部海岸	流域平野, 山間田		北上川
(3)中部	流域平野	仙台北平野 角田, 白石 大河原各盆地	名取川
(4)南部	内陸盆地		阿武隈川
(5)南部海岸	海岸平野		阿武隈川

＜福島県＞

(1)中通り北	内陸盆地	福島盆地 郡山, 白河 盆地	阿武隈川
(2)中通り南	内陸盆地		阿武隈川
(3)浜通り	海岸平野	会津, 猪苗代 盆地	阿賀野川
(4)会津	内陸盆地, 山間田		

岸平野が広がっている。伊達百万石といわれた仙台北平野は加賀、薩摩両藩に次ぐ国中第三位の大藩で米作農業が政策の中心であった。その後も農政は米作偏重となり、結果として水田単作農家を多数生み出すことになった。

福島県は東部に阿武隈高地、中央に奥羽脊梁山脈、西部に越後山脈がありそれぞれ南北に伸びている。これらに境されて東端に浜通り海岸低地、中央に阿武隈川谷の諸盆地、西に会津盆地、猪苗代盆地がある。福島県の米は会津盆地、猪苗代盆地、郡山盆地及び相馬海岸低地が主産地で、ことに会津盆地は良質の早場米を出し、面積当りの収量も多い。水稲単作は会津・郡山両盆地と相馬地方に多いが、二毛作田は県下に11%もあり、福島盆地の果樹、中通り・浜通りの北部では古くから養蚕が盛んで複合経営の形態をとるところが多い。

宮城県は仙台湾に大きく開けた平野をもち地形上の特徴から、内陸部まで海洋の影響があるが、福島県は浜通り地方を除き、殆んどが盆地で内陸性の気象を呈している。

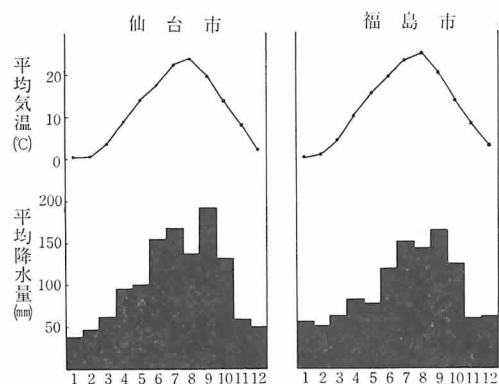
両県はいわば農業県でありながら、その立地及び気象条件は必ずしも恵まれていない。ことに宮城県は耕地面積の70%は水田で、その大半は排水の悪い湿田である。さらに、収穫期の気象条件は悪く、ことに刈取りの始まる9月は、両県とも年間で最も雨量が多く(第1図)、山沿いでは9月約200~300mm、10月約100~200mmにもなる。

1) 刈取り

(1) 刈取り時期

9月始めから10月初旬にかけては両県とも秋雨にみま

われ天氣の悪いことが多い。以前は11月頃が収穫期の為、丁度乾燥した季節風の吹き出す頃に乾燥期を迎えることができたが、近年、早植の傾向が強くなると収穫期も9月下旬～10月中旬と早くなり、それと共に乾燥方法にも大きな影響を及ぼしている。刈取りのピークは10月上旬であるが、宮城県南部と福島県会津地方は、殆んどが9月中旬に刈取りを終る。



第1図 仙台・福島市の平均気温及び平均降水量

(2) 鎌の種類

稲刈り鎌は、鋸鎌、刃鎌に大別されその他特殊な鎌として、宮城県の一部でウシガマ（草刈り鎌の柄を短かくしたもの）が使用されている。鋸鎌の移入は昭和初年頃からで、逐年その割合が増加し平坦地での使用が多い。

宮城県は約90%が鋸鎌使用で、使いやすさと、砥がないでも切れ味の落ちない点がその利用性の高い理由となっている。

福島県では、刃鎌の利用がやや多く30%位が主に中通り地方で使用されている。熟練した高年令層には長年使い慣れた刃鎌の方が好まれ、ヒエの剪頭除去、畦畔雑草の刈取りにも利用されていた。

(3) 刈り方

「つかみ刈り」が多く、「まき刈り」や「流し刈り」はかなり以前に刃鎌を使用する地域で数例あるが、一般的なものではない。通常1人が4～6列刈り進み、刈り取った稲は作業者の右肩の地面に置いて、次の結束の動作に入る。そのため、刈取り作業者は右方から田に入り、左手の人より1～2m先に刈って行くのが普通である。

登米郡迫町古宿に代表される低温の沼田では、田植えには船板（長さ6m位の平板）を田面に敷き、それに乗って苗を植えた。稲刈りにもイタカリと称して船板を敷いて刈り刈り稲はタゾリで運んだ。また、それほど深くない田では、カンジキと呼ばれる田下駄をはいて刈取る

こともあったという。

(4) 結束方法

刈取った当日に束立てや架干しが行われる両県においては、本来刈取りと結束は連続した作業とみなされていて、殆んどが刈取りと同時結束で、福島県いわき市に見られる如く、刈取りと結束を分離して行う法はごく稀である。分離して行う法は、主に能率が良いという理由から行われているが、他方、作業者の疲労度から見ると、刈取りにおける連続した中腰姿勢は熟練者でもかなりの苦痛であり、この姿勢の合間に腰を伸す結束作業を入れて、その苦痛を軽減しているといわれる。

刈り稲一把は三つかみ分、約15～20株になり、六把という。稲の結束方法には普通たばねとフリタバネとがあり、普通たばねは左膝上で結束する。フリタバネは立ったまま、さっと振るように結束部位を中心に稲束を一回転させて束ねる方法で能率も良い。

結束部位は、ハゼガケ（架掛け）や穂を下にした立干（宮城県のホダア、福島県のタチシネ）の場合に、モトタバネといって根元に近い三分一の部位を束ね、穂が上の立て干しの場合（宮城県のソラダテ）には中間を束ね（ナカタバネ）たり、穂に近い部分を束ねた（会津地方の三把ダテ）。

結束の材料には刈稲の一部で束ねる友ワラ法と、あらかじめ前年のワラを用意する別ワラ法とがある。友ワラ法は宮城県では、北部や北部沿岸、中部の平野部に見られ、その割合も70%と高い。福島県では逆に85%が別ワラ結束である。一般に稲束がとけにくく、くずれにくいことから架掛けを行う地方に別ワラが多い。

他方、経営規模の大小によってワラに対する考え方に相違があることも見落せない点で単作か、複合経営かによって結束材料にも違いを生じている。

2) 乾燥

(1) 乾燥方法

前述したごとく両県とも9月の平年降水量が年間で最も多く、加えて各地に湿田、泥炭地帯等不良土壌の水田が散在している。そうした自然条件に、近年になって早植え早期収穫という技術的な条件が組み込まれてきた為に、自然乾燥の作業体系に大きな変化を及ぼしている。両県に見られる作業体系を第2表に示した。

(2) 地干しの方法

いわゆる「ねせ干し」は見られず、各種の立干し法と乾田地帯のみに見られる積み干し法がある。立て干し法は掛け干しに移行する前の予乾燥として行われることが多いが、ソラダテの地方では、そのみで脱穀に移る所もある。束立て一積み干し、三把立て一捧掛けの作業体

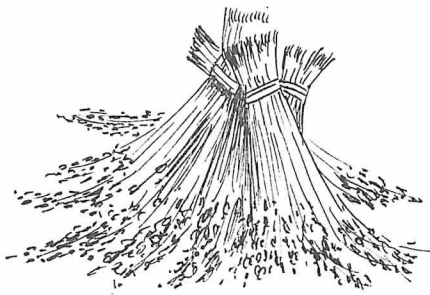
系では、むしろ束立てを本乾燥として扱い、積み干し、棒掛けは後処理作業と考えている。

福島県での立て干し法は穂を下にしたものを地干し（たちしね、第2-1図）といい、県北の信夫郡、伊達郡に特に多いが、現在では猪苗代湖東岸地区や会津南部の田島町に見られるに過ぎない。穂を上にした束立ては県中通りの安達・安積両郡に多い。

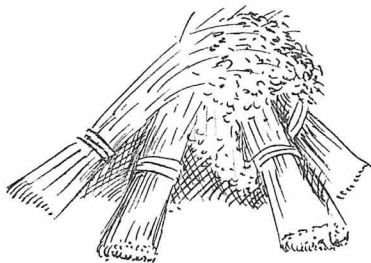
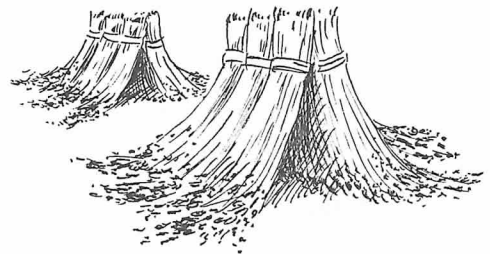
以前は宮城県でも、刈り稲は畔にホタテ（穂を下にする）にして干し、その後ソラダテ（穂を下にする、第2-2図）に返して干し上げることが多かった。しかし、

第2表 乾燥作業体系とその分布割合

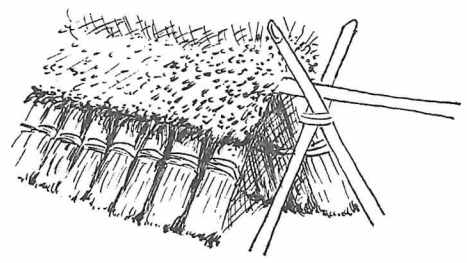
作業体系	宮城県	福島県	備考
立て干し	10 ¹⁾	2 ²⁾	1) 穂を上にした空立てが多い。
立て干し—積み干し	3	4	2) 穂を下にした地干しが多い。
立て干し—棒掛	13	22	3) 相馬地方の段ばせ2%を含む
立て干し—架掛	5	9	
棒掛	44	5	
架掛	25	58 ³⁾	



第2-1図 地干し



第2-2図 ソラダテ



第2-3図 亘理ばせ

長雨による穂発芽などホタテによる方法は、米質を著しく低下させることがあるため次第に姿を消し、排水整備事業が進むにつれソラダテ法が多くなっている。

(i) 立て干し

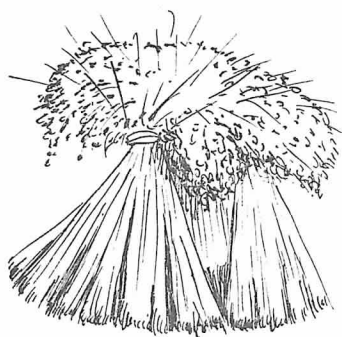
宮城県でみられる立て干しの方法は、刈取りの時点で、6把づつまとめておき、刈取りが終ると、その6把のうち1把をたばの中心（腰）を折って立て、それに残りの5把を順次もたせかけて一単位とする。その場合、その6把を独立させて立てるもの（県北部玉造郡、加美郡）と、連続した列状に立ててゆくもの（仙台周辺、栗原郡）の二通りの方法が行われる。また、南部沿岸亘理地方に見られる列状束立ての一方法に、「亘理ばせ」（第2-3図）がある。長尺の竹（径2cm位）を地上30～50cmの所に、長さ1m程の雑木や竹をX字に交差させた支

木の上に渡し、その竹に両側から稲束を、穂を上にして対向させて立てかけてゆく方法で、風による倒伏防止を考えた束立て法といえる。

一方、福島県における三把立て（第2-4図）は、その特異な形と共に、刈取り—結束—束立ての作業が連続して進められるところに大きな特徴がみられる。刈取った稲束は穂に近い部分を別ワラで結束し、直ちに作業者の後方に根元をバラリと広げた形で三把を一組に立てながら進められる。穂を下にする立て干しでは6把を円形にもたせかける法や、2把ずつ対にして6把を列状に寄せ立てしてゆく法（第2-1図）とが見られる。

(ii) 積み干し

タテボンにした稲は15日ほど後にホンニョウ（ニオコゾンゾリ、フナコヅミ、第3図）に積み上げ、10日位積



第2—4図 三把立て



第3図 積み干し

み干しとする。その方法は穂を中心に向着て四方から30把程度積み重ね(計120把位)、上部には一把ずつ重ねて

雨もりを防ぐ。そして5～6日後さらに積み返しをして乾燥の平均化がはかれる。

この積み干しは土壌条件の良い乾田地帯に成立し、宮城県では現在も大崎耕土地帯の古川市近郊、名取耕土地帯でのみ見られるが、一方、福島県郡山市周辺に見られたという「フナコヅミ」は、近年その姿を消している。

(3) 架干し(第3表)

架干しはわりあい新しい方法で、古くは殆んどが地干しによる乾燥であったが、近年米質が問題にされ、乾燥基準が厳しくなると共に、逐年その割合を増加してきている。しかし、架組みの労力は農家にとってかなりの負担となっており、戦後省力化のために、架掛けから棒掛けに代ったという農家の話も多く聞かれた。そのため同一地域でも棒掛けと架掛けが混在している所もあって、確然とした地域性を見ることはできない。ただ、一般的なとらえ方としては、架掛けは主に山間部や海岸部に多く、棒掛けは盆地や平野部に多く分布しているといえる。

(4) 棒掛け(第四図)

棒掛けには、立て干し予乾後に行うものと、刈取り後直ちに行う「生がけ」とがある。

前者における予乾は、稲束の「かさ」を小さくして杭に掛ける把数を多くすることと、籾と藁の乾燥を均一にする目的で行われることが多い。

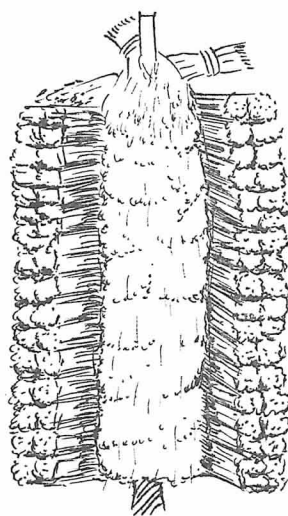
生がけは宮城県北部の登米郡、栗原郡、福島県中通り

第3表 宮城・福島両県における架干しの種類

<形 状>		<架の材料及び特徴>	<適用地域及び呼称>
架 掛	一 段	細竹、雑竹(径5cm以内) 材竹(径10cm位)畦畔に	海岸平野部丘陵地帯 福島浜通り南部
	多 段	直立型…材木、竹4～5段、横木に竹 材木(径10～15cm)6～10段、屋敷内多い。	中山間、丘陵地帯 山間谷田、はで、高はで
		合掌型…材木、竹(径5～10cm) 横木の数により三通り、五通り、七通りばせ	海岸平野部、にぐらばせ
		傾斜型…材木、竹(径5～10cm)4～5段	宮城北部沿岸の山間段田 相馬平野部、段ばせ
棒 掛		円柱型…長さ1.5m位の棒杭地面より40cm位に横木をしぼりつける。穂は内側に入る。	会津三把立て後の棒掛
		四角柱型…長さ2～4m又は杭足をしぼる。 杭足の場合1～3本を地面にさして固定。 四方から交互に#型に積む。	両県に見られる一般的な棒掛 丸ぼによ、でんがく
		三角柱型…長さ2～3m。丸ぼによで、穂を乾かした後にワラを乾かす為に行う。	宮城県栗原郡一迫町 三角ぼによ
		螺旋型…長さ2～3m、2把の稲束を杭を中心に螺旋状に積む。	宮城県栗原郡一迫町山間部 ほじりほによ



丸ぼによ



三角ぼによ



螺旋形の棒掛 ねじりぼによ



三把立て後の棒掛

第4図 棒 掛 け

で主に見られ、杭を中心に稲を2把ずつ井形に重ねてゆく一般的な棒掛け法である。しかし、栗原郡長崎地区の山手で行なわれる螺旋形の棒掛け（ねじりぼによ、第4図）は、岩手県で報告された形のものと、全く類似しており、独自に成立したというより移入された感が強い。

棒杭の長さは普通2.5mで、一本にかける稲は30～60把であるが、4m位の長い棒杭に100把以上掛ける所もある。（宮城県登米郡）。このような長い杭の棒掛けにはタゾリと称する台が使われるが、近年まで、この地方

には沼田が多く作業も困難で、稲束の運搬に欠せない道具であった。

(四) 架掛け

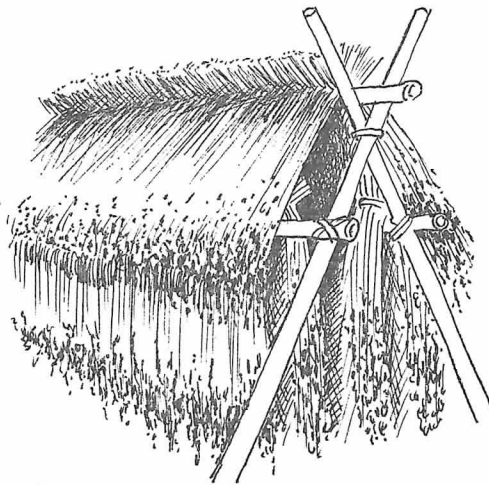
稲架は、通常運搬の便を考慮し、土壌条件の良い所では、水田内や畦畔への設置が多いが、山合いの谷田の地域（宮城県北部沿岸津山町、福島県南会津郡下郷町）では、家屋に近い屋敷内に設置しているのが見られる。

稲架の段数は1～10段まで各種あり、一段架は、沿岸平野部（宮城県亶理郡、桃生郡及び福島県相馬郡、いわ

き市)で、また8段以上のものは山間谷田に見られ、明瞭な地域性が認められる。一方、3～5段のものは、中山間部、丘陵地帯に設置されることが多い。

架の形状と材料では、両県とも類似している点が多い。いわき市周辺の丸太利用の一段架は例外的で、他の地域では雑木(直径5～6cm)を支木とし、横木に滑りのよい竹を使用する。高さは1.5m、長さは20～30mで時には50m位に長くなる。

2～5段のものには、直立型、傾斜型、合掌型と形状も多彩で、いずれも柱や支木には杉材の丸太を使い、横木として、さお竹を使ったものが多い。合掌型は一般に形が鞍に似ていることから「にぐらばせ」(第5-1図)



第5-1図 にぐらばせ

と呼ばれ、横木の本数により、三通り、五通り、七通りばせという。風の強い沿岸平野での設置が多く、風に対する安定性、過乾燥防止に良いといわれる。

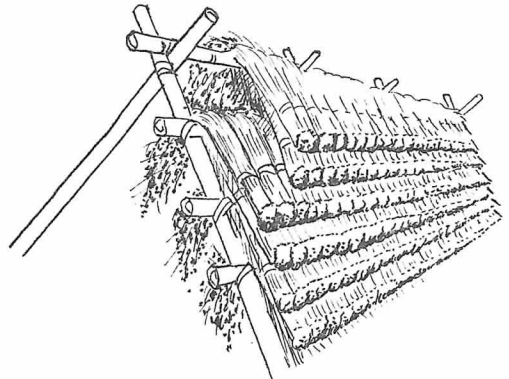
一般に、山間部での傾斜型(稲架への掛け方は割り掛け)は、少ない日照を最大限利用する為の架であるのに対し、相馬平担地の「段ばせ」(ぶっかけ、第5-2図)は、掛け方及びその成立理由に特色がある。通常、4～5段の横木に2段掛けし、8～10段とする。しかし、掛け方は「のせ掛け」あるいは「重ね掛け」と呼ぶ方が適当で、架の横木を枕にした形で掛けられ、穂の部分に直接、雨や日光を当てぬ配慮がなされている。

「段ばせ」による稲は風通しの良い日陰でゆるやかに乾燥が進み、胴割米が少ないといわれ、長年の経験と工夫が生んだ米質向上の技術といえよう。

以上のことから先に掲げた農業地域区分(第1表)に従って、その地域における最も割合の多い収穫作業法に

ついて表示したものが第4表である。

地域性が殆んど認められないものは、刈り方、結束の有無、結束の時期、束の大きさ、稲架の材料で両県間の差もない。一方結束の材料、乾燥法、掛け干しの方法、多段架の形状において地域性は特に顕著である。



第5-2図 段ばせ

4. 要 約

(1) 刈取り方法

つかみ刈りが殆んどである。古くは刃鎌中心であったが、使い易いという理由から次第に鋸鎌へ移行している。しかし、その汎用性が高いこともあって、刃鎌使用の地方もかなりあり、地域性もある。

(2) 結 束

移動、乾燥、脱穀作業上の必要性から全て結束が行われ、地域性は存在しない。福島県の一部の地域を除いては、同時結束である天候が不安定なことから乾燥効果を高める為小束が圧倒的に多く、乾燥方法により結束部位にも相違がある。

結束材料には、かなり地域性があり、架の種類や作業上の有利性、経営面積の差などによって別ワラ、友ワラに分れる。

(3) 乾燥法

作業体系は地干し、掛け干し、地干し—掛け干しに大別され、更にその内容は多岐にわたり地域性もある。

地干し法には立て干し、積み干しがあるが積み干しは全て、立て干し—積み干しの体系で行われる。宮城県は主に穂を上にしたソラダテ法が多く、福島県は穂を下にした地干し法が多い。

掛け干し法には、棒掛け、架掛けがあり、その形状も多様で地域性もある。棒掛け法は盆地、平野などのいわゆる穀倉地帯に広く定着し、架掛け法は山間、中山間田あるいは狭い海岸平野に多い。

第4表 地域別の主な収穫作業法

地域区分	① 鎌の種類	② 刈り方	③ 結束の有無	④ 結束の時期	⑤ 束の大きさ	⑥ 結束の材料	⑦ 乾燥法
宮城県							
(1) 北部	鋸鎌	つかみ刈り	結束	刈取と同時に	小束	友ワラ	掛干し
(2) 北部海岸	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
(3) 中部	〃	〃	〃	〃	〃	〃	地干し・掛干し
(4) 南部	〃	〃	〃	〃	〃	別ワラ	束立・掛干し
(5) 南部海岸	〃	〃	〃	〃	〃	友ワラ	地干し
福島県							
(1) 中通り北	刃鎌	つかみ刈り	結束	刈取と同時に	小束	友ワラ	掛け干し
(2) 中通り南	〃	〃	〃	〃	〃	別ワラ	〃
(3) 浜通り	鋸鎌	〃	〃	〃	〃	〃	〃
(4) 会津	〃	〃	〃	〃	〃	〃	地干し・掛干し
地域区分	⑧ 地干しの方法	⑨ 掛干しの方法	⑩ 掛干しの位置	⑪ 稲架の段数	⑫ 多段架の形状	⑬ 稲架の材料	⑭ 稲架への掛方
(1) 北部	立て干し・ 積干し	棒掛	水田内部	多段	同掌型	材木と竹	割掛
(2) 北部海岸	立て干し	〃	水田周縁部	〃	直立、傾斜	〃	〃
(3) 中部	〃	〃	水田内部	〃	直立型	〃	〃
(4) 南部	〃	架掛	〃	〃	合掌型	〃	〃
(5) 南部海岸	〃	〃	水田周縁部	一段	直立型	〃	〃
(1) 中通り北	一 立て干し・ 積干し	棒掛	水田内部	一	一	材木と竹	割掛
(2) 中通り南	〃	〃	〃	一	一	〃	〃
(3) 浜通り	一	架掛	水田周縁部	一段	合掌	〃	〃
(4) 会津	立て干し	棒掛	水田内部	多段	直立	〃	〃

架の材料は材木と竹の組み合わせが殆んどで山間部では屋敷内に材木のみで設置する場合が多い。

不安定な気象条件の中においては乾燥を早めることと同時に、米質向上に関しても十分な配慮が必要である。相馬地方の「段ばせ」はそうした目標に対する絶ゆまぬ努力の結果と見ることができる。

5. 参考文献

- 宮城県：宮城県農林業技術水準の現況と問題（1963）

- 竹内利美：日本の民俗，宮城第一法規出版
- 宮城県：宮城県農林水産業基本調査（1963）
- 福島県：福島県農業試験場報告（1967）
- 宮城県：昭和43年度稲作概況
- 仙台管区気象台：宮城県の農業気象（1961）
- 平野輝雄・岩根和夫・米山陽太郎・阿部吉雄・八橋米太郎：岩手県における水稻慣行収穫法の地域性とその成立要因に関する研究，第1報，刈取乾燥法の実態と分布（1974）農作業研究20

投稿論文 (3)

積雪寒冷地帯における輪作草地の
利用に関する研究第1報 採草地への早春放牧が一番草の
収量におよぼす影響

伊藤 巖・伊沢 健

1. 緒 言

東北および北海道地方では冬季の積雪や寒冷気候のために草地の放牧利用期間が制約され、これらの地方における草地農業の発展上大きな障害となっている。安定的な放牧期間の延長やウインターグレージングの技術が未だ確立していないために、冬季間はサイレージや乾草等の貯蔵粗飼料に大きく依存しており、これらの貯蔵粗飼料の量と質がこの地方の家畜飼養規模を規制しているといっても過言ではない。このため貯蔵粗飼料の不足や悪変は畜産経営に大きな打撃を与える。このような貯蔵粗飼料の不足の場合、窮余の策として、早春の融雪が早く牧草の伸長も早い採草地に放牧することがしばしばおこなわれる。

本農場においても、貯蔵粗飼料の不足から連年ほとんど慣行的に早春に採草地への放牧がおこなわれているが、この放牧が採草地での牧草収量にどのような影響を与えているかは、具体的データとしては得られていない。経験的には、早春採草地放牧→牧草収量減→貯蔵粗飼料不足→早春採草地放牧という悪循環を繰り返しているように考えられるが、これらの点を明らかにし、農場運営の効率化という具体的目的も含めて、早春の採草地への放牧がその後の牧草収量にどのような影響をおよぼすかについて調査した。

2. 試験方法

試験は実際の規模で行うこととし、1974年4月から本学附属農場(宮城県鳴子町)5号圃場の採草地でおこなった。この圃場の面積は2.5haであるが、オーチャードグラスを主体とした均質で平坦な経年草地であり、毎年早春と晩秋に放牧(時間制限放牧)されてきた。試験実施前年の1973年には、延べ252頭の成牛(ホ種泌乳牛)が放牧され、10a当り815kgの牧乾草(3回刈)の生産があった。

この圃場に1区10×10m(1a)の禁牧区4箇所(I, II, III, IV)を設け、放牧をしない場合の牧草の生育、収量を調査した。草丈および草高は10箇所平均、生草重(現存量)は1×1mのコドラート5箇の平均を求めた。この4箇所に対応した放牧区の調査を同時におこない禁牧区の牧草の生育、収量との比較検討をおこなった。調査は4月10日からおこない、この圃場で一番草を刈取つた5月20日まで6回調査し、禁牧区はさらに1ヵ月後の6月20日にも調査した。この圃場の1974年の消雪日は4月5日であった。放牧された牛は平均体重600kgのホルスタイン種泌乳牛26頭であり、搾乳後に午前1.5時間、午後2.5時間の計1日4時間の時間制限放牧を4月20日から5月4日までの間に10日間おこなった。

3. 結果および考察

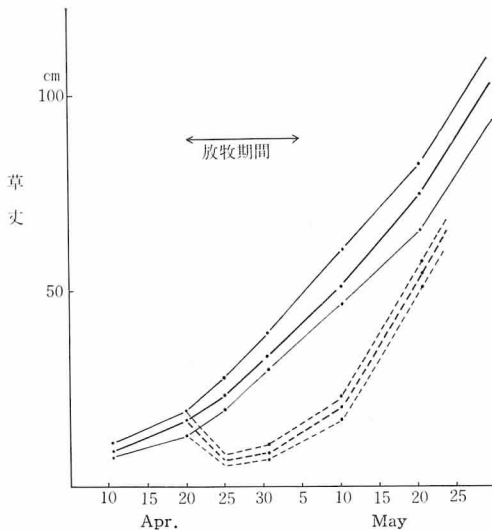
放牧区と禁牧区の草丈、草高および現存量(10a当り生草重)の調査結果を第1表に示した。放牧を開始したのは消雪後15日目の早春である。表から明らかなとおりこの時期のオーチャードグラスの平均草高は13.5cmであり、10a当りの生草現存量は500kg以下であった。しかしながら、これらの牧草は放牧家畜によく採食され、この圃場はその後ほとんど連続的に10日間延べ260頭の泌乳牛が放牧されたが、これらの牛に対して十分な牧草を

第1表 禁牧区と放牧区の草丈、草高および現存量の推移

月 日	禁 牧 区			放 牧 区		
	草 丈 (cm)	草 高 (cm)	現 存 量 (生, kg/10a)	草 丈 (cm)	草 高 (cm)	現 存 量 (生, kg/10a)
4月11日	8.9	7.1	117.5			
4月20日	17.7	13.5	441.0			
4月25日	23.1	20.8	691.8	7.0	6.3	96.3
5月2日	32.8	25.9	919.0	8.2	7.4	133.0
5月11日	50.8	38.2	1517.5	20.5	18.3	596.8
5月21日	75.0	69.0	2219.0	55.3	45.5	1225.0
6月19日	152.1	131.5	2467.5			

供給している。放牧に適した草地の状態としては、現存草量が10 a 当り500kg前後といわれているが、本調査例のごとく、放牧開始時に低い現存草量でありながら、連続的に十分な牧草を供給し得たということは、放牧実施中に急速な牧草の生産があったことを推察させる。すなわち、10 a 当り 500kg の現存草量としてもこの 圃場には 12.5 t の牧草があったのみであり、放牧家畜による採食利用率を80%と見積っても家畜が利用し得たのは放牧開始時の現存草量からすれば10 t である。しかし1頭当り60kgを採食したとしても、10日間で15 t 以上の牧草が利用されており、放牧期間中旺盛な生育があったことを示している。これらの関係を草丈および草高の推移からみてみよう。

第1図および第2図に放牧区と禁牧区の草丈および草高の推移を示した。図から明らかなごとく、この時期の

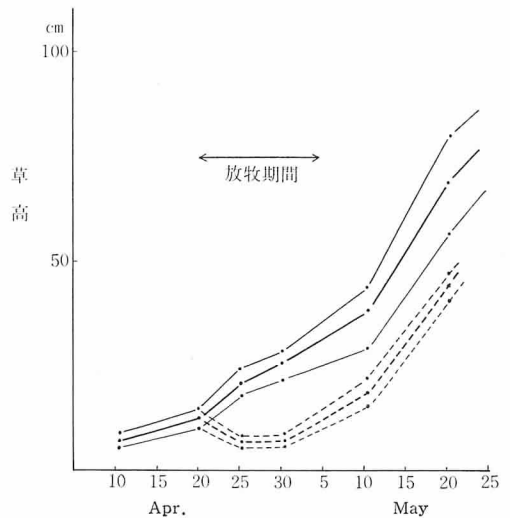


第1図 草丈の推移

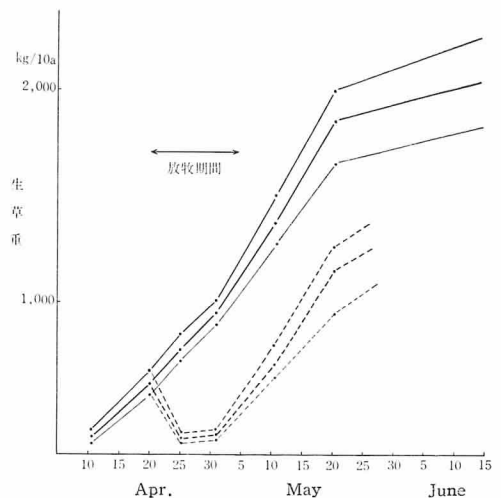
(実線は禁牧区点線は放牧区を表し、)
(それぞれ上限、平均、下限を示す)

牧草は日長の長日化と気温の上昇にともない、いわゆる spring flush に向って急激な伸長を示している。放牧区の方は放牧実施期間中採食および踏みつけによって草丈、草高が停滞しているようにみえるが、放牧の中止とともに急激に伸長している。しかしながら、この圃場の一番草の刈取り時期である5月20日までに禁牧区の草丈、草高に追いつくことはなく、草丈で約20cm、草高で約25cmの差があった。

つぎに両区の現存草量(牧草収量)の推移についてみてみよう。第3図に両区の現存草量の推移を図示したが、上述の草丈、草高の推移と類似した傾向を示してい



第2図 草高の推移(凡例第1図に同じ)



第3図 現存量(生草重)の推移

(凡例は第1図に同じ)

る。すなわち、早春の放牧による牧草の収量減は一番草の刈取り時期までに禁牧区の収量に達することではなく、その差は10 a 当り生草で約1,000kgであった。

以上の結果から明らかなことは、上述したごとくこの圃場で早春に15 t の生草を放牧利用させたために、一番草で25 t の牧草収量減を招来しているということである。これを回避するために一番草の刈取り時期を遅らせることが考えられるが、この地方では気候的条件(梅雨)による制約のために困難であるばかりでなく、一番草の刈取り時期が遅れば二番草、三番草の収量に大きな影響をおよぼすことが考えられる。

現存量量の少ない早春に放牧をおこなっても放牧の効果が著しいことはすでに知られており¹⁾, 融雪促進して放牧期間の延長をはかる一つの根拠となっている。しかしこのような方策をとって効果が期待できるのは対象とする草地在放牧地の場合である。すなわち早春の放牧は spring flush の peak を緩和し, 季節的な牧草生産の配分を均衡のとれたものとするのに効果的であることと併せて, 放牧地での適用技術とされているのである。採草地における一番草の収量は spring flush の peak を利用するものであり, この収量増と早春の放牧は相反する結果をもたらすものである。さらに, 採草地, 放牧地それぞれの機能を十分に発揮させるためには, それぞれの草地に特徴的な植生構造が具備されていなければならない。すなわち, 生産性の高い採草地では高草高低密度, 放牧地では低草高高度の構造であり, 対照的に相反する植生構造である²⁾。

これらの観点からしても採草地での早春放牧は不合理なものであることは明らかである。早春における飼料不足を放牧によって補足するためには, 特定の早春放牧のための牧区を設定し, 融雪促進, 適草種導入, N 施肥などの合目的な管理をした放牧地を供用することが効果的である。

本農場において現在おこなわれているように, ほとんどの採草地を早春放牧に利用することは著しい収量減を招来している。その結果, 緒言で述べたような悪循環の一因となっていることが明らかである。

4. 要 約

早春に採草地に放牧した場合, 一番草の収量にどのような影響をおよぼすかについて, 本学附属農場のオーチャードグラスの採草地 2.5ha で調査した。この採草地の一番草を刈取る 1 カ月前の 4 月 20 日から 10 日間ホルスタイン種泌乳牛 26 頭を時間制限放牧 (1 日 4 時間) したところ, 一番草の生草収量は禁牧区よりも 10 a 当り 1,000kg 減収であった。この採草地全体で早春放牧で採食利用された草量は約 15 t と推定され, そのための減収量は 25 t であった。これらの結果から, 採草地への早春放牧の不合理性について論じた。

引用文献

- 1) 伊藤巖: 草地の融雪促進に関する研究, 第 3 報 融雪促進による放牧期間の延長, 日草誌, 21, 189—193 (1975)
- 2) 伊藤巖: 積雪寒冷地帯の永年放牧地に関する生態学的研究, 北農試研報, No. 103, 77—158 (1972)

投稿論文 (4)

青刈玉蜀黍の収量におよぼす栽植密度と窒素施用量の影響

佐藤徳雄・酒井 博・藤原勝見・五十嵐昇

緒 言

青刈玉蜀黍は吸肥力が強く, 光合成能力が高いため, 密播, 多肥による増収効果が大きく, 短かい生育期間で多収をあげうる作物である。そのため, 牧草栽培によって肥沃化した跡地に青刈玉蜀黍を組合わせることが有利であり, 当農場では牧草—飼料カブ—青刈玉蜀黍の作付順序をとる場合が多い。しかし, 青刈玉蜀黍の栽培は施肥量, 播種量とも比較的低いレベルで決定されているため, その収量は必ずしも高まらない場合が多い。

筆者らは, さきに慣行施肥水準での密植による増収効果を確認しているが^{1,2)}, 最高収量をあげうるような密植多肥条件下での栽培試験は行なっていない。

そこで, 1970 年, 牧草栽培跡地に青刈玉蜀黍の栽植密度と窒素施用量を 3 段階にかえて栽培し, その生育収量を経時的に調査してみた。

試験方法

品種は長交 161 号を用い, 1970 年 5 月 4 日に点播した。試験区は栽植密度 (cm) を $D_1: 40 \times 40$ ($6.25 \text{ 本}/\text{m}^2$) $D_2: 30 \times 30$ ($11.11 \text{ 本}/\text{m}^2$), $D_3: 20 \times 20$ ($25 \text{ 本}/\text{m}^2$) とし, 窒素施用量 (kg/a) を $N_0: 0$, $N_1: 2$ (基肥 1, 追肥 1), $N_2: 3$ (基肥 2, 追肥 1) とした。そして, 各区に $P_2O_5: 1$, $K_2O: 0.6$, $CaO: 12$ (kg/a) を施用した。

1 区面積は 19.2 m^2 ($2.4 \text{ m} \times 8 \text{ m}$), 3 区制とした。

玉蜀黍は 1 株 1 本立てとし, 窒素の追肥は 6 月 13 日に行なった。その他の栽培管理は一般慣行法に準じたが培土は行なわなかった。調査は 7 月 10 日の栄養生長期, 7 月 30 日の雄穂抽出始期および 8 月 20 日の乳熟期に, 各区約 3 m^2 ずつを約 7 cm の高さに刈取り, 生重量を測定したあと, その一部を分解し, 乾物量と葉面積を測定した。

なお, 各刈取時に固定個体 20 本につき, 草丈, 出葉数および相対照度を測定する予定であったが, 8 月 20 日の乳熟期には倒伏個体が多くなったので省略した。

試験結果および考察

1. 青刈玉蜀黍の生育経過

青刈玉蜀黍の各処理区の草丈, 葉数などの推移は表 1 に示したとおりである。

表1. 青刈玉蜀黍の生育状況

N レベル	栽植 密度	草 丈		葉 数		雄穂 抽出	雌穂 抽出
		7月10日	7.30	7.10	7.30	7.30	7.30
N ₀	D ₁	117cm	196cm	11.9	18.4	17%	—%
	D ₂	112	186	11.8	18.0	66	4
	D ₃	104	162	11.0	16.8	56	—
N ₁	D ₁	127	280	12.9	19.9	15	—
	D ₂	125	273	12.3	19.2	48	17
	D ₃	127	269	12.4	19.2	34	—
N ₂	D ₁	109	288	12.4	20.4	7	—
	D ₂	107	279	12.2	19.7	32	10
	D ₃	115	272	12.2	19.6	29	—

註: $\begin{cases} N_0 = \text{無N} \\ N_1 = N; 2\text{kg/a} \\ N_2 = N; 3\text{kg/a} \end{cases} \quad \begin{cases} D_1 = 40\text{cm} \times 40\text{cm} \quad (6.25\text{本}/\text{m}^2) \\ D_2 = 30 \times 30 \quad (11.11\text{本}/\text{m}^2) \\ D_3 = 20 \times 20 \quad (25.00\text{本}/\text{m}^2) \end{cases}$

5月はじめに播種した玉蜀黍は約2週間で発芽したが、6月中旬まではほとんど降雨がなかったため、干害をうけ、葉の枯れ上がりが目立ち、初期生育は著しく阻害された。特に、N₂では窒素肥料多投による根の生理障害も手伝って、その生育はN₁、N₀区よりも劣った。そのため、7月10日調査時の草丈は同一栽植密度ではN₁ > N₀ > N₂ (N₂-D₃ > N₀-D₃)の順となり、N₂がN₀よりも草丈が高くなったのは競争のはげしいD₃区だけであった。しかし、出葉数はN₁=N₂ > N₀の順となり、N₂はN₀よりも展開葉が多かった。

雄穂抽出始期の7月30日には、N₂の生育は回復し、草丈、出葉数はN₁との差がなくなり、N₀よりもはるかに優った。

同一窒素レベルでは密植になるほど草丈が低く、出葉数が少ない一方、枯死葉が増加する傾向がみられた。

雄穂・雌穂の抽出状況から、同一栽植密度では多窒素区ほど生育がおくれ、同一窒素レベルではD₂の生育が最も進みD₁の生育が最もおくれた。

玉蜀黍は生育の経過とともに倒伏が目立った。その程度はN₂-D₃が最も多く、8月20日の乳熟期には50%強に達した。

2. 青刈玉蜀黍の乾物収量の推移

かような生育経過を辿った青刈玉蜀黍の10a当たり乾物収量を経時的に示すと表2のようである。これを窒素施用量と栽植密度の両面から検討してみよう。

まず、窒素施用量の影響についてみると、N₂の収量

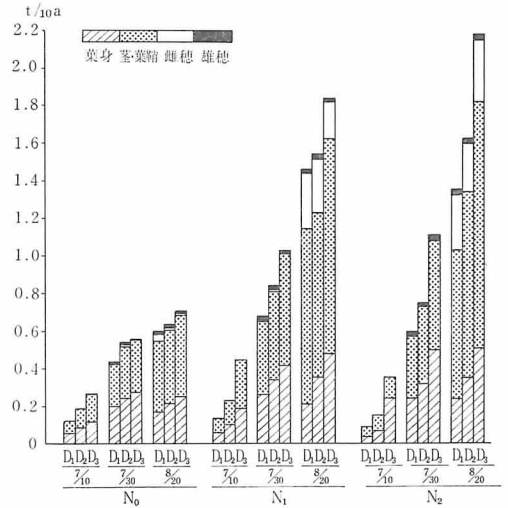


図1 青刈玉蜀黍の乾物収量の推移

註: $\begin{cases} D_1 = 40\text{cm} \times 40\text{cm} \quad (6.25\text{本}/\text{m}^2) \\ D_2 = 30 \times 30 \quad (11.11\text{本}/\text{m}^2) \\ D_3 = 20 \times 20 \quad (25.00\text{本}/\text{m}^2) \end{cases} \quad \begin{cases} N_0 = \text{無N} \\ N_1 = N; 2\text{kg/a} \\ N_2 = N; 3\text{kg/a} \end{cases}$

(図2, 3も同様)

は前述したように初期生育が阻害されたため、7月10日調査時には同一栽植密度ではN₁よりも少なく、競合がみられたD₃を除いてはN₀よりも少なかった。しかし雄穂抽出始期の7月30日には窒素の肥効が現われ、N₂の生育は回復し、N₀との収量差は大きくなったが、N₁との収量差は乳熟期の8月20日に至っても小さく、N₂の収量がN₁のそれを凌駕したのはD₃のみであって、D₁、D₂では収量差は認められなかった。

次に、栽植密度の影響についてみると、乾物収量は各時期を通じて、同一窒素レベルではD₃ > D₂ > D₁の順となり、密植区ほど多い傾向を示したが、N₀では窒素肥料が制限因子となり、各時期を通じて栽植密度の粗密による収量差は小さく、また、N₁、N₂のレベルではD₁とD₂の収量差よりも、D₂とD₃の収量差が大きかった。

結局、青刈玉蜀黍の乾物収量はN₂-D₃が最も多く、次いでN₁-D₃、N₂-D₂の順となったが、D₂ではN₂とN₁の収量差は小さく、また、N₂-D₃は多収であるが倒伏しやすい欠点があるので、実用的にはN₁-D₃が適当であるものと考えられる。

なお、8月20日の青刈玉蜀黍のa当たり乾物収量は、N₂-D₃が217kg、N₁-D₃が183kgであり、N₀-D₃は70kgであった。

3. 乾物重と相対照度および葉面積指数 (LAI) との関係

乾物重と相対照度との関係は図2に、乾物重とLAIとの関係は図3に示したとおりである。

まず、乾物重と相対照度との関係についてみると、8月20日の乳熟期には倒伏が多かったため、相対照度は測定しなかったため乾物重との関係は不明であるが、栄養生長期の7月10日と雄穂抽出始期の7月30日では乾物重と相対照度との間に0.1%水準で負の相関が認められた。

次に乾物重とLAIとの関係についてみると、栄養生長期の7月10日と雄穂抽出始期の7月30日では、乾物重

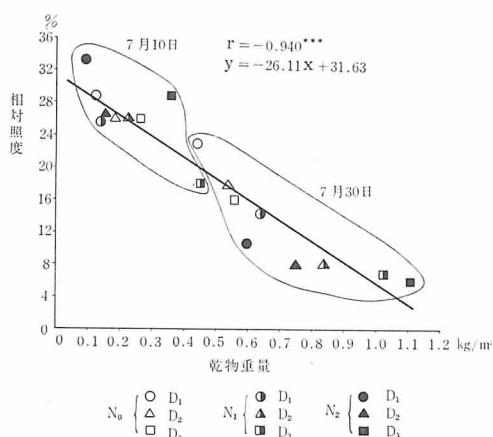


図2 乾物重量と相対照度との関係

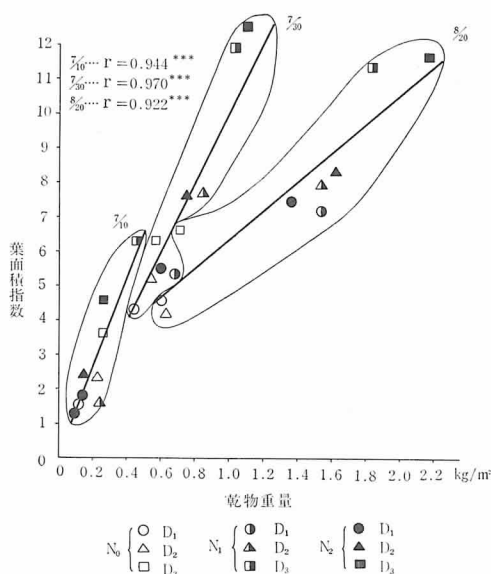


図3 乾物重量と葉面積指数との関係

とLAIの回帰直線はほぼ類似し、直線的な関係がみられたが、乳熟期の8月20日にはLAIは上位葉の展開と中下位葉の枯死脱落が相殺されて停滞したのに対し、乾物重は雌穂の発達などにより増加したので、その回帰直線の傾向は雄穂抽出期以前と異なった。乳熟期のLAIに対する乾物重の増加割合はD₁, D₂, D₃ともにN₂がN₀, N₁よりも少ないが、これは多窒素のため、乾物生産に貢献度の高い上位葉が下垂して受光態勢が悪化し、同化能力が低下したことによるものと考えられる。

しかし、各期とも乾物重とLAIとの相関係数は0.1%水準で有意性が認められ、LAIが高いほど乾物重が増加した。

Williamsら³⁾は玉蜀黍の乾物生産はLAIが実に18に達しても低下しないことを認めているが、東北の多雨寡照地帯では不可能に近く、本試験ではmax LAIはN₂-D₃の12であった。

要 約

牧草栽培跡地に青刈玉蜀黍(長交161号)を1970年に栽植密度をD₁=40×40cm, D₂=30×30cm, D₃=20×20cmにかえ、a当り窒素施用量をN₀=0, N₁=2kg, N₂=3kgにかえて栽培し、その生育収量を経時的に調査してみた。その結果は次のとおりである。

(1) 雄穂抽出期の草丈、葉数は同一栽植密度ではN₂=N₁>N₀の順となり、同一窒素レベルではD₁>D₂>D₃の順となった。しかし、雄穂抽出期から乳熟期にかけての乾物収量は同一栽植密度ではN₂>N₁>N₀の順となり、同一窒素レベルではD₃>D₂>D₁の順となり、その組合せではN₂-D₃が最も多く、次いでN₁-D₃, N₂-D₂の順となったが、D₂の密度ではN₂とN₁の差は小さく、また、N₂-D₃では収量は高まるが倒伏しやすい欠点をもつので、実用的には、N₁-D₃が適当であると考えられる。

(2) 乾物重と相対照度との間には0.1%水準で負の相関が認められ、乾物重とLAIとの間にも各時期とも0.1%水準で正の相関が認められた。しかし、乾物重とLAIとの回帰直線は栄養生長期と雄穂抽出始期では類似の傾向を示したが、乳熟期にはLAIが停滞したにも拘らず乾物重は雌穂の発達により急増したので、前者と異なる傾向を示した。

引用文献

1. 佐藤徳雄・酒井博・藤原勝見・大場義昭：日草誌・14：234～240 (1968)
2. 佐藤徳雄・酒井博・藤原勝見：日草誌・16, 94～97 (1970)
3. Williams, W. A. et. al. : Crop Sci., 5, 215～219 (1965)

投稿論文 (5)

飼料用カブの生育肥大におよぼす
窒素施用量の影響

佐藤徳雄・酒井 博・藤原勝見・五十嵐昇

はじめに

前に小岩井カブについて、当農場の慣行栽培圃場から同じ生育段階の個体を選定し、生育の経過と養水分の変化を追跡してみた¹⁾。その結果、乾物重、粗蛋白質重および全糖含有量(率)は地上部では11月が、地下部では12月が最も多く、以後減少の傾向を示し、個体あたりでは12月に収穫するのが有利であることを明らかにした。

しかし、カブの生育肥大は施肥その他の栽培管理によってもかなり異なるものと考えられるので、1970年に、窒素施用量を3段階にかえて栽培し、カブの生育肥大の経過を追跡してみた。

試験材料および方法

品種は小岩井カブで、8月10日に畦幅75cm、株間30cmに点播し、発芽後1株1本立てとした。

施肥量はaあたり $N_0: 0$, $N_1: 1$ kg, $N_2: 2$ kgとし、その $\frac{1}{2}$ は9月12日に追肥した。そして、各区にaあたり $P_2O_5: 1$ kg, $K_2O: 0.8$ kg, $CaO: 18$ kgを施用した。

1区面積は $48m^2$ ($8m \times 6m$)で3反覆とした。

調査は10月19日、11月17日、12月17日、1月18日、2月26日および3月24日の6回にわたり、カブの葉長と直径は各区10個の固定個体について、また、生収量は各区 $4.5m^2$ ($0.75m \times 6m$) ずつを堀取り、地上部と地下部に分けて計量した。そして、平均と思われる個体5個を選定し、細かく切断したあと70℃の通風乾燥機で乾燥し、全窒素と全糖(Somogyi 法²⁾)を定量した。

試験結果および考察

1. カブの生育収量の推移

カブの葉長および直径の推移は表1に、カブの生収量

表1. カブの葉長および根径の推移(単位cm)

項 目		10月	11月	12月	1月	2月	3月
葉長	N_0	35.9	41.4	42.5	35.7	29.4	7.1
	N_1	55.1	58.6	59.3	57.2	45.6	9.6
	N_2	61.7	63.2	61.5	58.4	47.7	9.9
根径	N_0	6.4	9.9	12.1	11.9	11.4	11.7
	N_1	8.4	12.6	13.9	13.8	13.4	13.7
	N_2	9.6	13.8	14.7	14.6	14.3	14.5

の推移は図1に示したとおりである。

葉部重は各処理区とも生長の止まる11月が最も多く、以後低温短日下、積雪下において、葉部の枯死落葉の増加、養分の地下部への転流、呼吸による消耗などによって漸減した。

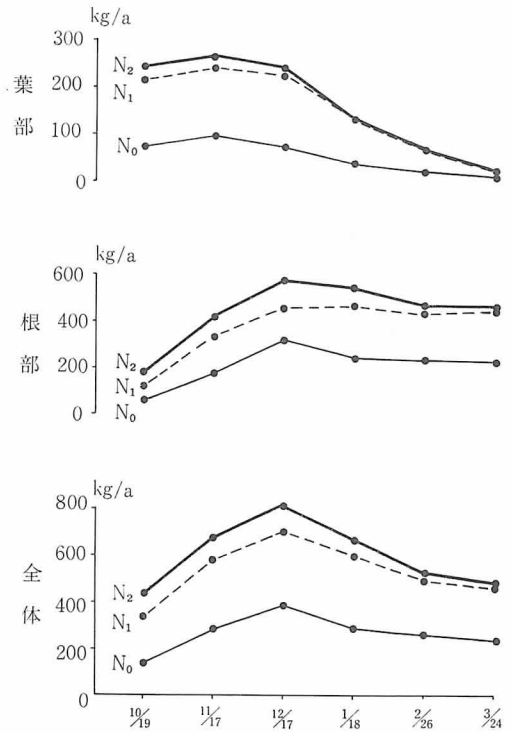


図1 カブの生育時期別生収量の推移

根部重は12月まで急激に増加したが、以後横ばいしない減少した。

全重は12月が最も多いので、この時期に収穫するのが有利であることは既に報告した結果と同じである¹⁾。

次に、窒素施用量の影響についてみると、地上部重は10月から12月まで N_2 区の葉長が最も高く、その重量は N_1 区よりも12~5%多くなったが有意差は認められず、1月以降は葉長、葉部重とも N_1 区との差がなくなり、3月には N_0 区との差もなくなった。

カブの直径は N_2 区が最も大きく、根部重も N_1 区よりも10月から翌年の1月まで53~15%多く、5%水準で有意差が認められたが、2月から3月にかけては6~3%まっただけで有意差は認められなかった。

葉部と根部の合計収量は10月から12月まで N_2 区が N_1 区よりも27~11% (5%水準で有意) 多かったが、2月から3月にかけては両区の差は僅少であった。

最高収量を示した12月のaあたり合計収量(葉部+根部)はN₂区が808kg(240+568)で、N₁区の695kg(229+466)よりも16%まさったに過ぎなかった。同じ時期のN₀区の収量は393kg(74+319)で、N₁区の57%であった。

2. 粗蛋白質および全糖含有量の推移

カブの粗蛋白質含有量の推移は図2に、全糖含有量の推移は図3に示したとおりである。粗蛋白質および全糖の含有量(率)は生産量の推移とはほぼ同様の傾向を示

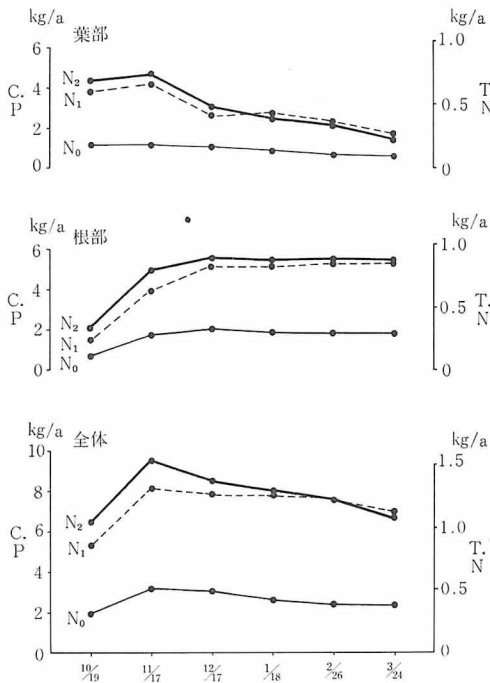


図2 カブの生育時期別粗蛋白質含量の推移
C, P: 粗蛋白質, T, N: 全窒素

し、葉部では11月が、根部では12月が最も多く、以後漸減した。しかし、根部の粗蛋白質含有量は12月以降ほぼ横ばい状態を呈した。

個体あたりでは粗蛋白質含有量は11月が、全糖含有量は12月が最も多くなった。

窒素施用量の影響についてみると、粗蛋白質含有率は葉部、根部とも各時期を通じてN₂>N₁>N₀の順となり、全糖含有率は反対にN₀>N₁>N₂の順となった。

粗蛋白質含有量は10月から12月までN₂区がN₁区よりも葉部で15~9%,根部で55~6%多かったが、1月以降は両区の差は僅少であった。

全糖含有量は葉部ではN₂区とN₁区との差がなく、根部でも10月から1月にかけてN₂区がN₁区よりも9

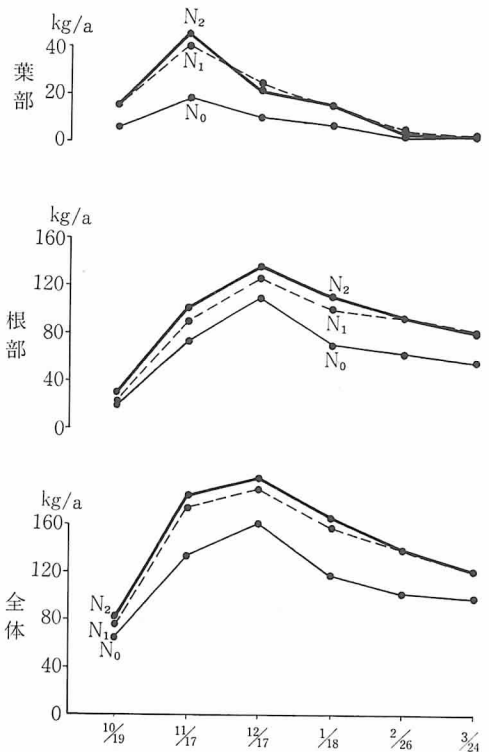


図3 カブの生育時期別全糖含量の推移

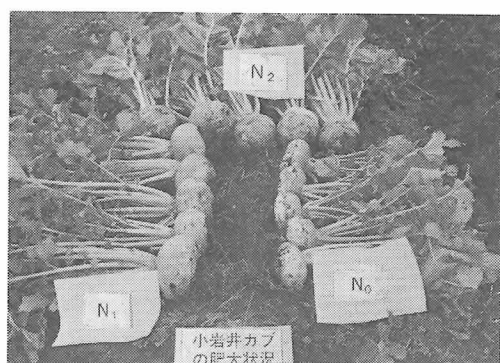
~7%高まったが有意差は認められなかった。

粗蛋白質含有量の最も多い時期を全窒素の吸収量と仮定(実際には枯死落葉などによって多少異なるが)してaあたり全窒素の吸収量を試算してみると、N₂区が1,546g、N₁区が1,323gとなり、N₀区の吸収量(514g)を差し引いて窒素の施用量に対する利用率を試算してみると、N₂区は52%、N₁区は81%となり、N₂区の利用率がかなり低かった。

即ち、本試験の範囲ではN₂の窒素レベルでは窒素の利用率が低く、収穫適期の12月時でN₁のレベルよりも生収量で16%、全糖含有量で6%まさったに過ぎないので、N₁の施用量で十分であると同時に、N₂の施用効果が発揮されるためには密播条件が必要であることが示唆された。

3. カブの直径と根重との関係

前述したように、カブの肥大は窒素施用量や生育段階などによって異なるが、カブの体積($x\pi r^3$,これを便宜上 Kr^3 とする)と根重(g)との間には $Kr^3 \propto g$ の関係が、また、 r^3 とgとの間には $r^3 \propto g$ の関係があるものと考え、カブの直径を3乗(D^3)し、根重(g)との相関をとってみた。その結果、図4に示したように、 D^3 とgとの間には $r=0.986^{***}$ の高い相関が認められ、その回帰



小岩井カブの肥大状況 (1970. 12月)

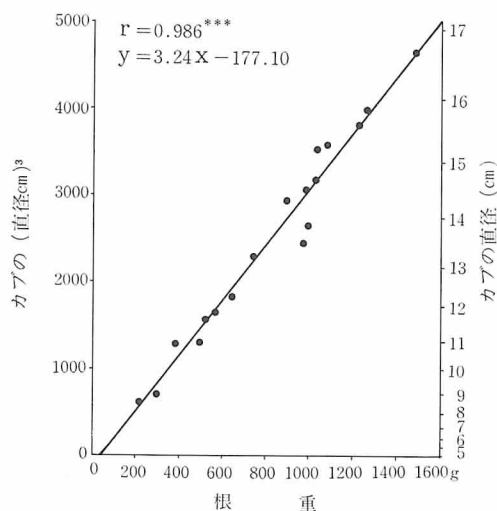


図4 カブの直径と根重との関係

直線は $y = 3.24x - 177.10$ となった。

カブの形状は写真にみられるように、大小を問わず、ほぼ類似しており、その直径を計測することによって根重を推量しうることが明らかになった。

要 約

飼料用カブの生育肥大は施肥などの栽培管理によってかなり異なるものと考え、1970年に、小岩井カブを用い、窒素施用量を3段階 (N_0 : 0, N_1 : 1 kg, N_2 : 2 kg/a) にかえて栽培し、生育肥大の経過を追跡してみた。その結果は次のとおりである。

(1) 葉部重は生長の止まる11月が、根部重は12月が最も多くなったが、以後葉部の枯死落葉の増加、養分の転流、呼吸による消耗などによって漸減した。

(2) 生体重および全糖含有量は12月が最も多いので、この時期に収穫するのが有利である。

(3) N_2 区は窒素の利用率が低く、生収量および全糖

含有量は N_1 区よりも多いが有意差が認められないので、 N_1 の施用量で十分であり、 N_2 の施用効果が発揮されるためには密播条件が必要であることが示唆された。

(4) カブの体積 (Kr^3) と根重 (g) との関係を利用して、カブの直径を3乗し、根重との相関をとってみると、0.1%水準で正の相関が認められ、カブの直径から根重を推量しうることが明らかになった。

引用文献

1. 佐藤徳雄・酒井 博・藤原勝見・大場義昭：日草誌, 13: 215 (1967)
2. SOMOGYI, M: J. Biol. Chem., 160: 61 (1945)

2. 学会誌等への掲載論文 (現職員)

(1). 草類嗜好性の測定方法に関する研究

第1報 給与草の嗜好性に対する数種測定方法の比較

林 兼六・伊沢 健・太田 実

日草誌, 11: 168~173 (1965)

(1) 相対的嗜好性を採食量基準によって測定するとしても、各種の測定方法によって、嗜好差のあらわれ方に差のでやすいことが予想されるので、その間の事情を明らかにし、とくに相互の嗜好差の大きいものどうしと、小さいものどうしの場合に、それぞれに適合性をもつ測定法を究明したいと考えて本試験を実施した。

(2) 嗜好性の測定方法として (i) 採食速度法, (ii) 2点自由選択法, (iii) 全点自由選択法の3法を比較すると、(i) 法では嗜好差のあらわれ方がもっとも弱く、(ii) 法と (iii) 法とはいずれも強くあらわれほぼ類似しておいた。

(3) この結果から、嗜好差の大きい供試草間の比較では (i) 法がよりよく適合し、逆に嗜好差の小さいものどうしについては、(ii) 法または (iii) 法がより多く適合性を発揮するように思われた。

(4) しかし (ii) 法では、供試草の点数が増すにつれて、テストが加速度的に煩雑になるので、いずれの場合にも適合性をもちやすく、また操作が簡便で実際的でもある (iii) 法が、もっとも好ましい測定方法であるように思われた。ただこの方法でも、供試草相互の嗜好差が

大きすぎる場合は、1種類の草のみしか採食しないこともあるので、嗜好性最大のものから逐次オミットしながら、反復テストを続けるといったようなことも必要であろう。それによる相対的嗜好性の数量的把握の仕方については、供試畜の頭数や供試場所の広さや形状、さらに供試草の配列や反復数など、テストの実施要領についてとともに、今後なお一層の検討が必要である。

(5) 嗜好性の絶対値的な係数表示の方法として、採食行動の観察による採食・反復時間比の測定を試みたが、“物色”を伴う採食時間の分解的把握ができなかったせいもあって、必ずしも合理的な測定方法とは認め得なかった。むしろ1日当り採食総量や単位採食量当り反復時間の方が、よりよく適合性をもつのではあるまいか、また反芻速度の計測が、操作簡便で実用的な測定方法たりうるのではあるまいかと思われた。

(2). 草類嗜好性の測定方法に関する研究

第2報 放牧草の嗜好性測定における数種方法間の比較

林 兼六・伊沢 健

日草誌, 11: 174~179 (1965)

(1) 放牧草の嗜好性測定方法として i) 採食量法, ii) 採食時間法, iii) 採食頭数法の3法を用い、イネ科牧草8種類(草種4×生育ステージ2)を2連に設けた草地で、10頭の去勢牛に自由採食させながら、測定方法間相互の比較を試みた。

(2) 放牧試験におけると同様に、3測定方法間の比較を繫牧によっても試験した。

(3) 放牧・繫牧ともに、3測定方法間には予想以上に高い相関関係が認められた。

(4) 嗜好性測定方法として採食量法は、理論的にもっとも望ましい方法ではあるが、測定作業が多労であり、そのSampling誤差も生じやすいので、本試験のごとく1回1時間ていどの短時間測定では、採食時間法または採食頭数法の活用が可能のように思われた。

(5) 授食速度の経時的变化の問題と関連して、採食時間を修正しながら、採食量との相関を高めてゆく方法については、今後の検討がとくに必要であると思われた。

(3). 草類嗜好性の測定方法に関する研究

第3報 給与草の嗜好性測定における Cafeteria 法実施要領の検討

林 兼六・二瓶 章

日草誌, 12: 223~230 (1966)

供試畜に乳牛、供試草にサイレージを用いながら、その嗜好性測定法として Cafeteria 法(全点自由選択法)を実施する場合の、テスト場の面積や形状、供試牛の頭数や供試草の反復数などについて検討した。また Cafeteria 法をオミット方式で実施する場合、供試草の嗜好順位の決め方や相対的嗜好性の数量的把握方法について考察した。

(1) テスト場の広さを1頭当り25m²、50m²および100m²にして、またテスト場の面積を一定にしたまま、その形状を正方形と長方形にして、それぞれ相互の選択採食性を相関係数によって比較したが、いずれも顕著な差はなく、面積および形状変化の影響はほとんど認められなかった。これには、牛がテストに馴れると、ランダム配置された供試草を次々と巡回採食してゆくようになることがかなり関連していると思われた。したがってテスト場の面積や形状は、現実の諸条件に即応して、かなり自由に選定して差支えないと思われる。

(2) 供試頭数の選択採食性に及ぼす影響を、1頭ごと2頭同時および4頭同時について比較したが、同時テスト頭数が増すにつれて、供試草種中の不採食数を減じ、相互の嗜好差を縮小させる方向に作用することがわかった。これは同時テスト頭数の多くなるほど、追われ回数の増加によって、牛相互の牽制による影響がでてくためと思われる。

(3) 供試草8種類の反復数を、4頭同時テストで2反復と4反復で比較してみたが、反復数が増すにつれて選択採食性の鋭敏化が起り、同時テスト頭数の増加による影響と逆の方向で類似の現象がみられた。

(4) 供試頭数および供試草反復数の影響を総合的に配慮すると、1回だけのテストで全供試草の嗜好差を傾向的に把握しようとするような場合は、できるだけ供試頭数を多く、逆に供試草の反復数はできるだけ少なくしてゆくことが良いし、供試草の嗜好順位や嗜好性相対値をできるだけ正確に把握しようとする場合には、供試頭数を1頭ごとにし、供試草の反復数もできるだけ多くしてゆくことが望ましい。ただし後者の場合には、オミット方式による回数を重ねたテストが必要である。

(5) 各回のテストによって最高の採食量を示すものから、逐次除外してゆくオミット方式の Cafeteria テスト

を行なう場合、嗜好順位の決定についてはほとんど問題ないが、相対的嗜好性の数量的把握については、一長一短をもつ各種の方法が考えられる。各回のテストにおける採食量最高のもとの、他の各供試草との合計を100とし、それをそれぞれの採食量によって比例配分する方法をとると、全供試草の嗜好性相対値が平均で50となり、最低0から最高100の間におさまって、相互の嗜好差をかなり適正に表示するもののように思われる。

(4). オーチャードグラスのサイレージおよび干草における嗜好性の変化

林 兼六・伊沢 健・小田島守

日草誌, 12: 231~236 (1966)

(1) オーチャードグラス1番草の早・中・晩刈および2番草の計4種を原材料として、それぞれサイレージおよび干草を調製し、それらの乳牛に対する嗜好性が、どのように変化するかを検討するための実験を行なった。

(2) 嗜好順位は、サイレージおよび干草ともに、1番草早刈—中刈—2番草—1番草晩刈の順であったが、それら相互の嗜好差は、サイレージにおけるよりも干草においてより顕著であった。この原因としては、干草の嗜好差が主として一般飼料成分に基づいているのに、サイレージのそれが、醗酵現象の結果としての有機酸構成などによる風味の影響に、より強く支配されるためではないかと思われる。

(3) このような結果から、良質の早刈1番草は、サイレージとするよりも干草として利用の方が有効であり、逆に刈取適期を失した晩刈1番草は、干草としてよりもサイレージとして利用の方が望ましいと思われる。ただし晩刈1番草でもベレット化することによって嗜好性を高めてゆくことが可能であろう。

(5). 牛の放牧による肉生産に関する研究

I. 野草地および牧草地における全放牧の去勢牛の増体に及ぼす影響

林 兼六・太田 実・伊沢 健
照屋善吉・竹内三郎

日畜会報, 37: 253~259 (1966)

(1) 1963~1965の3ヶ年にわたり、東北大学川渡農場

において、年々黒毛和種去勢牛14~20頭を用い、野草地および牧草地における全放牧（濃厚飼料無給与の全日放牧）試験を実施した。

(2) 1963年は予備的試験であったため、試験方法にいろいろ不備な点が認められたほか、供試牛が壮齢牛であったことから、また1965年は他に主目的をもつ試験であったため、それと関連させながら改めて報告する機会もあることから、いずれも試験結果の概要を重点的に記述するに止め、1964年の試験成績を中心に検討した。

(3) 1964年の試験結果によると、5月下旬から10月中旬まで22週間（154日）の全放牧による増体は、野草放牧 80.3 ± 13.0 kg（1日当り0.521kg）牧草放牧 93.9 ± 16.9 kg（1日当り0.604kg）で大差なかったが、増体の季節的变化には両者間に顕著な差が認められた。

(4) 野草放牧での増体が前期8週に 51.7 ± 8.2 kg（1日当り0.923kg）中期8週に 17.5 ± 6.0 kg（同0.313kg）後期6週に 11.1 ± 3.4 kg（同0.264kg）と漸減したのに対し、牧草放牧ではそれぞれ 36.0 ± 11.1 kg（同0.643kg） 17.8 ± 5.6 kg（同0.318kg） 39.2 ± 7.2 kg（同0.933kg）で前期と後期との増体が、野草放牧の場合と逆の動きを示した。

(5) 1964年の試験結果にみられたこのような傾向は、1963年および1965年の試験においても、それぞれにおける特殊事情を配慮して修正的に推測すれば、やはり同様に看取される。

(6) 野草放牧と牧草放牧との増体における前後期の逆傾向は、草量や草質の季節的变化が両者において異なるためと考えられるが、そうした点の解析については、草・植生調査や摂食行動調査などをなお続行する必要がある。

(7) 野草放牧・牧草放牧ともに、夏季間における体重増加の停滞が顕著であった。この原因についての説明およびその対策は、放牧管理の合理的な集約化にとって極めて重要である。

(6). 牛の放牧による肉生産に関する研究

II. 若令肥育における春子および秋子の全放牧による増体比較

林 兼六・太田 実・伊沢 健
照屋善吉・竹内三郎

日畜会報, 38: 345~350 (1967)

(1) 放牧開始に生後 7.8 ± 0.3 カ月であった秋子(A)と

生後13.0±0.4ヶ月であった春子(S)の黒毛和種去勢牛計20頭を、牧草地に全放牧して、その草地別・時期別増体を比較検討した。

(2) 5月19日から10月20日まで154日間の増体は、Aでは牧草地101.8±12.1kg(1日当り0.661kg)野草地84.8±6.1kg(同0.551kg)、Sでは牧草地88.4±18.6kg(同0.574kg)野草地57.0±7.4kg(同0.370kg)で、牧草地・野草地ともにAはSより大きい増体量を示し、変動係数からみれば逆には小さかった。また牧草地・野草地間の比較では、A・Sともに牧草地での増体がよく、そのばらつきも大きかった。

(3) AとSとの増体差は、牧草地におけるよりも野草地において大きく、また牧草地放牧と野草地放牧との増体差は、AよりもSにおいて顕著であった。AとSとの増体差を、前・中・後期に分けて時期別にみると、牧草地では中期のみに大きい差がみられたのに対し、野草地では全期的に著差が認められた。これらをよく検討してみると、環境条件の悪さが、AよりSに強い影響をおよぼしたであろうことが推察され、とくに栄養水準に関連する草地条件の変化が、大きく作用しているように思われた。

(4) 以上の諸点から、全放牧による若令肥育牛の育成肥育においては、月令のすすんだ春子よりも、月令の若い秋子の方が、放牧による増体効果が高く、草地利用性が大きいとみられる。また若令肥育期間中に1冬だけ牛舎を使えばよいとか、20ヶ月令以下での出荷が可能となるか、といったような経営的な利点にも恵まれている。

(7). 放牧和牛の吸血昆虫の季節的ならびに日周的活動 (英文)

林 兼六・太田 実・加藤陸奥雄
千葉喜彦・成田篤彦

日畜会報, 38: 376~384 (1967)

宮城県鳴子町・東北大学農学部付属農場において、忌避剤散布牛および非散布牛に飛来する吸血昆虫の動態を、季節的ならびに日周期的に調査した。対象とした牛は生後6ヶ月および12ヶ月の忌避剤散布および非散布の和牛各1頭、計4頭である。

忌避剤はピレトリン0.8%, MGK・R-326 2% およびMGK-264 8% を含むもので、これを調査前日の午後おそく散布した。調査日には、4時から18時まで2時間毎に5分間、飛来昆虫を4頭の牛について捕虫網による同

時採集をおこなった。

これらの定期採集によって採集された吸血昆虫に、随意採集によるものを加えると、吸血昆虫はアブ19種、サシバエ2種、カ2種およびブエ数種(未同定)にのぼった。

(1) 季節変化: アブ類は種類数および個体数の点で8月に最も多く出現するが、出現傾向は種によって異なりイヨシロオビアブ、ゴマフアブ一種は6月、アオコアブは7月に出現ピークをもつ。また8月にピークをもつもののうちタイワンシロフアブ、シロフアブは出現期間が比較的長く、7月および9月にも出現する。

サシバエ類は、サシバエ、ノサシバエの2種のみであったが、夏の後半から秋にかけて多く出現する傾向があり、さらにブエは6~8月、カは9月にピークを示した。

しかし、ブエとカについては、それらが夜行性ないし薄暮活動性をもつものであり、1日の活動時間が極く限られていることなどが考えられ、季節変化についてはさらに検討が必要である。

(2) 日周変化: 日周変化については8月21日のデータで吟味した。その結果アブ類では、イヨシロオビアブが顕著な薄暮活動性を示したほかは昼間活動性を示し、またサシバエ類は昼間、カおよびブエはそれぞれ夜間ないし薄暮活動性をもつもののように思われた。

(3) 忌避剤散布牛および非散布牛の比較: 上に述べた季節的および日周的变化は、牛の老若、散布、非散布を問わず、ほぼ同じ傾向を示した。

しかし全調査期間(6月~10月)を通して両者に飛来した個体数を比較すると、明らかに散布牛に飛来する個体数は少なく、アブについては非散布牛の30.7%, ハエについては48.3%, カは27.3%, ブエは28.9%であった。

(8). 牛の放牧による肉生産に関する研究

Ⅲ. 濃厚飼料の給与率が全放牧後の若令去勢牛の仕上肥育に及ぼす影響

林 兼六・西岡 昭・伊沢 健・太田 実

日畜会報, 38: 476~480 (1967)

全放牧を終った黒毛和種若令去勢牛の仕上肥育において、濃厚飼料節減(粗飼料による代替)の経済的可能性を検討するための予備的試験を、前後2回にわたって実施した。

第1回目の試験では、濃厚飼料給与率（体重比）0.8%、1.2%、1.6%の3区分とし、サイレージは日量10kgの制限給与、乾草は自由摂取としたところ、濃厚飼料給与率の高い区ほど増体成績、枝肉格付成績、肥育差益などが良好であったが、その差は相互に僅少であった。

第2回目の試験では、濃厚飼料給与率を1.0%と1.5%の2区分にしたが、それぞれ肥育がすすむにつれて0.8%から1.2%および1.3%から1.7%とスライドさせる方式をとり、またサイレージ給与量は1.5%区の10kgに対して1.0%区には15kgと増量したところ、増体成績や枝肉格付結果は両区ともほぼ同一で、飼料効率は1.0%区の方がすぐれていた。

以上の試験結果から、濃厚飼料の給与法をスライド方式にしたり、粗飼料の採食量を増すような工夫をすれば、体重比約1.0%の濃厚飼料給与率でも、3～4カ月の仕上肥育で放牧による脂肪色などへの悪影響は消失するように思えたし、また枝肉規格「上」に格付けされるものになり得ることがわかった。したがってこの場合粗飼料の代替によつて濃厚飼料を大巾に節減できる可能性がうかがわれた。

(9). 牛の放牧による肉生産に関する研究

Ⅳ. 濃厚飼料給与が若令去勢牛の放牧による増体に及ぼす影響

林 兼六・太田 実・伊沢 健
照屋善吉・竹内三郎

日畜会報, 38: 515～521 (1967)

去勢牛の若令肥育において、集約的に草地を利用し、飼養管理の省力化をはかつてゆくための一法である濃厚飼料給与（補給）放牧について、その経済性を、放牧前の舎飼期の栄養水準に基づく補充発育や放牧後の舎飼期への影響などとの関連で、主として増体効果を中心に検討した。

体重比約1%の濃厚飼料の補給による増体は、全放牧のものに比べて58%の増となり、また前歴の栄養水準の差に基づく補充発育の効果も有意に認められた。濃厚飼料の補給による放牧面積の節減（牧養力の向上）は55%であり、それにより飼料効率は約10%改善された。

放牧後の舎飼期には、全放牧から再び濃厚飼料を給与したものの中に、補充発育とみられる取り戻し効果を発揮した群と、そうでない群とができた。これには放牧前の舎飼期の栄養水準が関連しているようにも思われるが

移行期の環境変化による影響の究明とともに今後の研究が必要である。

濃厚飼料給与放牧の経済性は、今回の試験結果からみると、全放牧のものに比べてやや不利と推算されたが、補給の時期や方法などを再検討することによって技術的に改善の可能性があるそうだし、また最終的な経済性の判定は、それぞれの経営条件に基づいて総合的になさるべきものであろう。

(10). 牛の放牧による肉生産に関する研究

Ⅴ. 放牧による野草地植生の変動

林 兼六・嶋田 饒・伊沢 健・小島邦彦

日畜会報, 39: 200～205 (1968)

(1) 宮城県玉造郡鳴子町にある東北大学農学部附属農場六角牧区（標高約600m）のススキ型草地5haに、年間延頭数として1963年505頭、1964年810頭、1965年960頭の黒毛和種去勢牛を放牧し、3年間の放牧による植生の動的生態について解析した。

(2) 放牧年次がすすむにつれてススキが減少し、他草種の侵入と増加がみられた。とくに放牧牛による採食の多かった場所に、シバの侵入がみられたが、ワラビはあまり増加しなかった。放牧牛にはススキ、ヤマハギ、トダシバ、ツリガネソウ、オオアブラソウ、エゾリンドウなどが嗜好よく多く採食された。

(3) 試験終了の翌年休牧した6月に3年間の放牧が地上部現好量にどの程度影響したかを調査した。放牧から保護した対照区の1㎡当り全生重1,725gに対し、放牧区では1,034gで59.9%に減少し、とくにススキは1,370g対501gの36.6%と大きな減少を示した。

(4) 3カ年の放牧によって、ススキは相対的には後退しながらも、なお群落内における第1位種として経過し、いまだススキ型草地植生の状態を保った。放牧終了後1年間の休牧で、放牧前の群落構造への体制化がみられ、原植生への回復の兆候がうかがわれた。この回復過程を明らかにするれめ、なお調査を継続中である。

(11). 牛の放牧による肉生産に関する研究

Ⅵ. 牧草放牧地の草生産性と牧養力

林 兼六・伊沢 健・小田島守

日畜会報, 39: 327～332 (1968)

(1) 1964～1966年の3カ年にわたり、東北大学川渡農場の牧草地で、黒毛和種若令去勢牛を用いての全放牧試験が実施されたが、その草・植生調査結果と放牧管理記録から、放牧地の草生産性と牧養力の推定を試み、主としてその季節的变化について検討した。

(2) 放牧法は6～10牧区による輪換放牧で、各年度とも5～10月の放牧期間中に6回の輪換を行なった。各輪換ごとの草生力は、現存量と休牧日数とから1日当り産草(再生)量として示した。牧養力は1頭当り所要面積の方式で示し、別に1日1頭当り放牧面積も算出した。なお現存量と残草量とから利用率を推定し、また植生の推移については、マメ科草の混生比率を SDR^2 法で春秋2回ずつ調査した。

(3) 草生力は春季の約30kgから秋季の約10kgへと輪換番号のすすむにつれて漸減した。これに対応して放養力も、春期の10～12aから秋季の約30aへと低下した。利用率は初回放牧と秋季が高く、平均65～70%であった。

(4) 10a当り現存量は、春季の約1,300kgから秋季の約400kgへと著減し、放牧管理法が合理的でなかったことを示した。また1日1頭当り放牧面積も春季の0.4～0.45aから秋季の約1.1aへと増し、現存量の変化とは必ずしも比例しなかった。

(5) 植生におけるマメ科草の混生比率は、3カ年を通じて35～20%の間に止まり、あまり変化しなかった。また草の化学成分も各年度間および各季節間に著しい変化は認められなかった。

(12). 牛の放牧による肉生産に関する研究

VII. 放牧条件が牛の行動に及ぼす影響

林 兼六・太田 実・二瓶 章

日畜会報, 39: 361～367 (1968)

(1) 約10頭ずつの黒毛和種去勢牛を用い、野草地放牧と牧草地放牧との間、および全放牧と濃厚飼料給与放牧との間で、放牧行動を比較検討した。

(2) 野草地放牧における行動の季節的变化は、牧草地放牧のそれに比べて大きく、このことは食草・反芻・休息間のみならず、起立・横臥間の時間比についても認められた。

(3) 野草地放牧における秋季の食草時間が長く、そのため反芻・食草時間比(RT/GT)が、春季の0.83や夏季の0.89に比べて0.71と小さくなっている。これは草生状態が貧弱で不均一なために、食草時間の中に歩きなが

ら草を物色する時間が多く含まれがちなためと思われる。したがって反芻・採食時間比によって草質を判定しようにする場合には、草を食いこぎる時間だけを真の食草時間とみなす必要があるようで、このためには摂取行動を観測器機によって自動的に記録し、それを分解的に検討することが有用である。

(4) 反芻速度(100秒当り再咀嚼回数)は、野草地放牧が春・夏・秋にそれぞれ127.6, 125.2, および117.4、牧草地放牧が113.0, 109.8および104.6であった。これをみると野草地・牧草地放牧間にも、また季節的にも変化がありそうに思われるが、牛の個体差による影響もあるので断定はできず、今後の検討を要する。

(5) 歩行距離について野草地放牧は3.0～3.6km、牧草地放牧は2.6～3.0kmで、牧区面積が前者の5haに対して後者の0.4ha以下と著差のあった割には、両者の差が僅少であった。また歩行距離の季節的变化は、両放牧地ともあまりなかった。

(6) 牧草地における全放牧と濃厚飼料給与放牧との行動比較では、季節的变化の動きを含めて、全体的にみて類似の傾向を示した。

(7) 濃厚飼料給与放牧における食草時間の減少分は、濃厚飼料採食時間と稲わら採食時間の増加分とで補なわれ、採食時間全体としては全放牧とほとんど変らなかった。また反芻速度も両放牧間に差は認められなかった。

(8) 歩行距離は、全放牧の2.7～2.9kmに対して濃厚飼料給与放牧では1.6～2.0kmとかなり短かく、このことは後者の休息時間が長くなっていることと関連していよう。

(13). 牛の放牧による肉生産に関する研究

VIII. 産肉会式の類型とその経営的考察

林 兼六

日畜会報, 40: 93～100 (1969)

牛の放牧による肉生産方式は、肉用牛経営形態との関連を中心にして類型化すると、放牧育成方式と放牧仕上方式とに2大別され、それらはおのおの全放牧と濃厚飼料補給放牧とに再区分される。このようにして分類された各産肉方式間の比較有利性は、立地条件や経営のような地域性に連なるもののほか、牛の品種や個性、飼養管理の前歴、放牧開始時の月令、草地の草生状態や放牧方法、枝肉価格や肉質評価、経営者の技術レベルといったような諸要因によってきまる相対的なものである。し

たがって産肉方式の選択にあたっては、それに影響する諸要因のうちでもっとも基本的なものとみられる地域性に連なるものを中心に、各要因相互の関連性をよく配慮することが必要である。

放牧を加味した若令肥育は、わが国においては未だ試験研究段階に止まっているが、飼料費や労力費の節減が可能なこと、またとくに放牧育成方式によるものでは、放牧後の仕上肥育によって補充発育による増体効果や肉質の改善が可能なことから、経済的な産肉方式としての将来性が期待される。今後放牧管理技術などの合理化に支えられて、その農村での普及が実現すれば、肉用牛経営における繁殖と肥育との複合化がすすむほか、繁殖育成と仕上肥育との地域間分業が可能となろう。

(14). 稲ワラサイレージの嗜好性に関する研究

林 兼六・小田島守・伊沢 健

(生ワラの飼料利用に関する研究報告書(Ⅱ), 23~26, 農文協, (1971))

1) 追肥稲ワラ, 2) 対照稲ワラ, 3) 牧草, 4) 追肥稲ワラ(1)+牧草(1), 5) 対照稲ワラ(1)+牧草(1), 6) 追肥稲ワラ(3)+牧草(1), 7) 追肥稲ワラ+糖蜜配合飼料5%, 8) 対照稲ワラ+糖蜜配合飼料5%の8処理により調製したサイレージに対して、乳牛8頭を用い、2点自由選択法(2者択1法)による嗜好性テストを行った。試験結果から次の点が指摘された。(1)牧草のみのサイレージに比べて、稲ワラのみのサイレージは、かなり嗜好性が低い。稲ワラサイレージに酢酸含量比率が高かったことと関連していまいか。(2)稲ワラに牧草を混合することの効果は顕著であり、糖蜜配合飼料添加の効果より以上とみられる。(3)牧草混合における混合量は、稲ワラとの等量でなくても、少量だけでも十分効果があるようにみうけられる。(4)稲作における晩期追肥の効果は、稲ワラとのばあいと比較するとかなり大きいようであるが、牧草混合によって差は減少またはなくなっている。(5)牛の個体別選択性はフレが小さい。

(15). 大規模肉用牛繁殖経営に関する研究

林 兼六・菅原和夫・伊沢 健
(山岸敏宏・浅井陟)

(大規模肉用牛繁殖経営に関する調査研究, 1~212
東北大農学部付属草地研(1973))

この調査研究は、東北開発会社からの受託によって行われたものであり、肉用繁殖牛の飼養管理的特性と関連して、経営体制とくに経営主体の違いが、経営規模とのからみで、経営成果に及ぼす影響、肉用牛繁殖経営の土地利用における林内草地利用(林内放牧~混牧林経営)の経営的意義、および肉用牛繁殖経営の地域性比較の3点の究明に関心がもたれた。このため、調査事例の選定において、経営体制的には個人営、農協営、公社営、国営の段階で行い、それらのなかに、林内草地利用の経営事例を含ませるようにした。また、地域特性の検討においては、東北における北上・阿武隈両地域の比較を行ったほか、北海道と九州の概況調査を実施して、東北との比較を試みた。

調査の結果、経営体制関連では、労務管理の困難性が大きい公社営、国営であっても、夏期の放牧管理ではマキ牛繁殖、また、冬期の舎飼管理では貯蔵飼料の自動給飼方式の採用によって、休日の無人管理を実施している事例が見られたことなどから、乳牛管理のばあいとはまったく様相を異にして、官公営による大規模経営の可能性が示唆された。林内草地の利用に関しては、その有利性が事例調査によって明らかにされたが、とくに、林内草地の生産利用に関する経営技術の集約化が重要であると思われた。地域特性に関しては、北海道が気象的不利を土地利用の有利性によって、また九州が、土地的制約を気象的有利性によって、十分にカバーしていることがわかった。東北は、これら両者の中間にあるが、山間地では気象条件も悪く、地形的不利も伴うので、それらの対策技術の開発が必要である。

(16). 去勢牛の育成肥育における代償性発育の生育期別検討

林 兼六・照屋善吉・伊沢 健

日畜会報, 45: 618~624 (1974)

放牧育成による牛肉生産方式にとって、もっとも有力な技術的要因をなしているとみられる代償性発育の現象を、生育期別に検討するために、同一の処理法による3回繰返しの試験を実施した。各回の試験において、秋生まれのホルスタイン雄子牛(5カ月令で去勢)24頭が供試され、生後6カ月ごとの第1~3生育期について、Ⅰ区は全期高栄養、Ⅱ区は第2期(6~12カ月令)のみ低栄養、Ⅲ区は第1期(0~6カ月令)のみ高栄養、Ⅳ区は全期低栄養の4区に、6頭づつが配分された。試験結果

によると、生後6ヶ月令までの第1期に生じた約50kgの体重差(Ⅲ, Ⅳ区間の比較)は、その後30ヶ月令前後の出荷時まで同一飼養条件下にあったにもかかわらず、ほとんどそのままの差で推移し、代償性発育はまったく認められなかった。これに対して、生後6~12ヶ月令の第2期に生じた約70kgの体重差(Ⅰ, Ⅱ区間の比較)は、その37%が、約22ヶ月令の出荷時までに取り戻された。このばあい、取戻しの70%が16ヶ月令時までに見られ、この時点までの4ヶ月間については、有意な代償性発育が認められた。また、3回の試験において、12ヶ月令時にみられた体重差には、54.2~95.3kgとかなりのバラツキがあったが、体重差の大きいときほど、取戻し効果も大きい傾向がみられた。

(17). Self-feeding における濃厚飼料摂取制限

—放牧牛に対する食塩混和飼料補給の諸問題—

林 兼六・内山義則・伊沢 健

家畜の管理, 10: 19~28 (1974)

放牧牛に対して、self-feeding による食塩混和濃厚飼料の補給を、実用レベルで行った2つの関連試験における観察から、天候とくに降雨状況や self-feeder と水飲場との距離などが、食塩混和飼料の摂取量と、かなり密接な関係をもっているように思われた。

このようにして提起された問題を解明してゆくために、そのことを主目的とする放牧試験を、ホル種めす育成牛8頭を用いながら牧草地で実施した。しかし、試験地が狭かった(2ha)せいか、予期しない牛の採食飲水行動が発生して、self-feeder と水飲場との距離による影響を明らかにすることができなかった。また、飲水量把握に失敗したことなどもあって、天候との関係についても、明確な解明が得られず、結果的に、予備試験といったようなものに終わった。

そこで、1973年の放牧シーズンに12haの自然草地(混牧林)で、黒毛和種去勢牛9頭(試験開始時体重225kg)を用いた本試験を実施し、次のような結果を得た。

- (1) 水飲場から約700m離れた self-feeder からの食塩濃度20%混和飼料の摂取量は、好天の日雨天の日ともに、1日1頭当り春期は約1.0kg、秋期は約2.5kgで、天候による差は認められなかった。しかし、飲水量は雨天の日が少なく(春期は14.8ℓに対して9.5ℓ、秋期は38.8ℓに対して28.2ℓ)、好天の日と較べて有意差があった。
- (2) 水飲場と self-feeder との距離が食塩濃度20%混

和飼料摂取量に及ぼす影響については、1日1頭当り摂取量が遠距離(約700m)の0.70kgに対して、近距離(約10m)では1.27kgとかなり多く、5%水準の有意差であった。

(3) 遠・近2カ所での同時給餌では、近距離の混和飼料を食塩濃度20%に固定し、遠距離の食塩濃度を0から5%段階ずつ高めてゆくと、10%までは遠距離の飼料を多く採食するが、15%で遠近はほぼ近似した摂取量となり、20%では、近距離の飼料のみを採食した。

(4) 食塩混和飼料摂取量は、草地条件(草量、草質)の季節的变化によるせいか、明らかな季節差が認められた。食草時間が、春に較べて秋は短くなったが、逆に濃厚飼料の採食時間は、春に較べて秋は2倍以上で、草地条件の悪化する秋には、濃厚飼料に頼る傾向が強い。

(18). 山地開発による肉牛牧場の創設に関する研究

—とくに自然保護・災害防止・環境保全との関連について—

林 兼六・伊藤 巖(飯泉茂・菅原亀悦・内藤俊彦・山根一郎・高橋宏治・野池達也)

林 兼六編: 山地開発による肉牛牧場の創設に関する研究, 1~172, 東北大学農学部附属草地研(1974)

この調査研究は、全国農業協同組合連合会(全農)からの受託により、研究代表者の所属する農学部草地研が推進役となり、東北大理、工学部、農研および岩大農学部の教官多数の協力を得て実施したものである。研究着手の直接的誘因は、国定公園(第3種)の一部に含まれる蔵王山麓国有林内に、全農による肉用牛基幹牧場の創設計画があり、自然環境保全法に基づく環境アセスメントが要請されたことにあったが、この種研究推進の必要性が、全国的に強調され始めたときであったことから、単なる事例調査に止まらず、研究方法などについての一般論的な示唆を提供することになった意義は大きい。

蔵王山麓の調査地域は、植生的にも原生林がほとんどなかったし、また、地形的にも急傾斜地が少なかったので、自然保護、災害防止の両面において、若干の留意がなされるならば、肉牛牧場の開発にそれほど問題のないことがわかった。これに対して、調査地域内の流水から、地元住民が飲用水をとっており、また、近接の養鱒業者が地域内からの流出水を利用しているので、牧場開発に伴うそれらに対する施策が不可欠であり、十分な配慮のなされることの要が痛感された。

(19). 宮城県川渡山地草原の植生と土壌について

伊藤 巖・山根一部

東北大農研彙報, 7: 33~74 (1955)

我々は宮城県川渡山地草原（東北大学附属農場の一部、約 400 町歩）の植生調査、土壌断面調査、土壌の一般分析を行ったが、得られた結果を要約すれば次の如くである。

(1) 腐植土層の厚さと植生との間に、極めて大きい対応関係をみとめ、両者について各々 5 つの type を認めた。1. 短茎草本型 (Sod grass type), 2. 灌木型 (Bunch type), 3. 高茎草本型 I (Bush grass type I, ススキ), 4. 高茎草本型 II (Bush grass type II ワラビ), 5. 大形多巡性草本型 ("Hochstauden-Wiesen" type)。

(2) ススキ及び大形多巡性草本型草原土壌の表層に著しい石灰の集積をみとめた。

(3) 大形多巡性草本型草原土壌では y_1 が極めて大きい傾向がある。

(4) 植生と土壌との対応関係の成立については土壌の侵蝕と共に植生の土壌生成に及ぼす影響の大きいことを指摘した。

(20). 塩素酸ソーダが牧野の植生に及ぼす影響

伊藤 巖・黒崎順二

東北大農研彙報, 8: 141~153 (1956)

野草地牧野を牧草地に転換する目的をもつて、塩素酸ソーダを用いた場合植生が之に対してどのような反応を示すかを粉末のものと水溶液のものとを比較しながら調査した。得られた結果を要約すると次の如くである。

(1) 殺草効果については 5 階級に分けた susceptibility によって調査したが、殺草の効果が顕著に認められた反当施用量を示すと第 3 表の通りである。

第 3 表 効果の認められた施用量とその草種

反当施用量	効果の認められる主なる草種
12kg	チマキザサ
24kg	ススキ, ワラビ, タニウツギ
48kg	キツネヤナギ, トダシバ, オオアブラススキ
96kg	ヤマハギ

(2) 殺草効果の時間的变化については次の三つの型に分けられる。

(A) 如何なる薬量にも敏感に作用するが直ぐ回復するもの。

(B) 如何なる薬量でも徐々に作用し、最後に致命的となるもの。

(C) 薬量に応じて少いものは回復するが薬量の多いものは回復が不可能となるもの。

以上三つの型であり、そして

(A) の型に属する草種は、ヤマハギ

(B) の型に属する草種は、チマキザサ

(C) の型に属する草種は、ススキ, ワラビ, キツネヤナギ, タニウツギ等である。

(3) 階層別の被度は施用量が増すごとに小となり裸地が大となる。直立状の生育形の草本でも葉害によりロゼット状或は叢状の生育形を呈するものもあり、草丈が低くなる。

(4) 水溶液噴霧と粉末撒布との間に顕著な差異は認められなかった。

(21). 草地の融雪促進に関する研究

第 3 報 融雪促進による放牧期間の延長

伊藤 巖

日草誌, 21: 189~193 (1975)

積雪寒冷地帯での早春における放牧期間を延長する目的で、雪面黒化法によって融雪を促進した場合の牧草生産に及ぼす影響と早春放牧の効果について試験した。得られた結果の要約はつぎのとおりである。

(1) 融雪の促進は早春の牧草生産に効果的である。これは消雪に伴う急速な地温の上昇と太陽直達光の利用が可能になることが主因である。

(2) この地温の上昇と N 施肥を組合せることによって早春放牧のための草量を確保することが可能である。

(3) 上述の結果にもとづいて実証試験を行い早春の放牧開始時期を従来と比較して 10 日以上早めることができた。このような早春放牧は、放牧家畜の増体に効果的であるばかりでなく、spring flush を効果的に放牧利用することにつながる。

(22). 生ワラサイレージに関する研究

小田島守・橋爪 修・林 兼六

(稲ワラの飼料利用に関する研究報告書, 19~23, 農文協 (1970))

普通施肥・晩期（8月7日）追肥，晩期（8月21日）追肥の生脱稲ワラ（9月19日収穫）および牧草（オーチャードグラス）の材料4種類と，液体糖蜜添加（添加量2%）の有無により計8処理を行い， $1 \times 1 \times 1.5m$ の実験用サイロを用い，材料300～400kgを約3cmに切断して埋藏した。試験結果を要約すると，(1)液体糖蜜添加による効果は，一般に得られているほどの良い成績ではなかった。(2)晩期追肥による効果は，若干であるが認められた。

(23). 乳牛における分娩後の性機能に及ぼす黄体ホルモン・卵胞ホルモン投与の影響

太田 実・岩瀬昭二・菅原七郎・竹内三郎

家畜繁殖誌，16：107～112（1971）

乳牛の分娩後の発情回帰の早期化と受胎率の向上を図るために分娩後15日目から14日間 MGA $0.5mg/day$ を投与し，次いで DES $5mg$ を注射し，卵巣機能，子宮収復，泌乳に及ぼす影響を調べた。

(1) 分娩後初回発情の回帰は早期化され 18/19 が分娩後 29.4 日に発情を示したが，初回発情時の排卵率は牛群によって差があり，A 群は 7/8，B 群は 3/8 が排卵した。

(2) 子宮の収復日数は A 群 28.3 日，B 群 33.3 日，C 群 32.9 日で A 群が対照に比べてやや早かった。

(3) 初回発情時の発情徴候は正常発情との差異が認められなかった。

(4) MGA-DES 処理牛と対照牛の分娩後 40 日までの乳量に差は認められなかった。

(24). 乳牛の性周期に及ぼす Prostaglandin $F_{2\alpha}$ の影響

太田 実・梅津元昭・竹内三郎

家畜繁殖誌，20：52～56（1974）

Prostaglandin $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) の乳牛の性周期と受胎性に及ぼす影響について検討するために実験を行なった。 $PGF_{2\alpha}$ を性周期の 9 日に，7 頭は子宮体に $5mg$ ，3 頭は同じく子宮体に $10mg$ ，1 頭は黄体側子宮角に $5mg$ ，1 頭は腔に $5mg$ をそれぞれ $1.0ml$ の生理食塩液に溶かして注入し，次の結果を得た。

(1) $PGF_{2\alpha}$ 処置後の発情までの日数は注入部位別に子宮体，黄体側子宮角，腔でそれぞれ 2.7 ± 1.0 日，2 日，2 日であった。

(2) 子宮体に注入した 10 頭の黄体の大きさは $PGF_{2\alpha}$ 注入当日 2.3 ± 0.4 であったものが，注入後 1 日で $1.5 \pm 0.5cm$ ，2 日目で $1.2 \pm 0.3cm$ と急激に退行し，黄体に代わって卵胞が発育してきた。

(3) 第 1 回発情で排卵が認められた頭数は子宮体 5 mg 注入，子宮体 10 mg 注入，黄体側子宮角注入，腔注入でそれぞれ 4/7 頭，3/3 頭，1/1 頭，0/1 頭であった。

(4) 処置後第 1 回発情で交配したところ，排卵を認めた 8 頭のうち 6 頭が受胎した。

終わりにこの試験のために Prostaglandin $F_{2\alpha}$ を提供して頂いた日本アップジョン社に対して深く感謝の意を表します。

(25). 春播牧草に対する除草剤の効果

酒井 博，佐藤徳雄

日作東北会報，7：37～38（1965）

従来我国では草地における雑草防除に除草剤を実際に利用している例は殆んどみられないが，試験としては東北農試・北海道農試・岩手県農試等で行われており，その可能性は認められている。当農場では広大な牧草地を所有し，雑草の発生に多大な被害を受けている関係から，此試験を実施したのであるが，春播牧草に除草剤を利用出来るか否かは，更に試験を続けなくては明確にしないと思われる。

まず発芽に対する影響であるが，北海道における試験のように DNBPA は全然発芽障害を起さないという報告もあるが，此試験では DNBPA・PCP 共に発芽障害を起し，殊にラジノの無覆土は被害が大きいため，播種直後土壌処理の場合，播種に当って播種量を増すとか，1cm 程度の覆土を考える等の手段を構ずる必要があろう。発芽障害の問題は牧草の種類・除草剤の濃度・散布時間の環境（土壌・温度・降雨等）によって変る事が考えられるので，今後検討を要する。

PCP 土壌処理区と DNBPA 生育期処理区はともに似た殺草効果を示したが，雑草を完全に抑制することは出来なかった。これは試験圃が前年休閑して雑草をそのままにした為，雑草の発生が平常より多かった事にも原因していようが，除草剤の濃度と散布時期（生育期処理の場合）の問題を更に追試することが肝要である。

然し除草剤を利用することによって，完全除草区に比較し，オーチャード 86%・レッド 82%・ラジノ 75% 程度の収量が得られた事は，放任区が 50% 前後であった事を

思うと、除草剤利用の可能性は充分あるものと考えられる。

(26). 春播および秋播牧草に対する除草剤の利用

酒井 博・佐藤徳雄・藤原勝見

雑草研, 5: 118~123 (1966)

牧草に対する雑草害は普通作物に対する程大きくはないが、多収を期待する場合これを軽視することはできない。本試験は牧草の春播と秋播において雑草の発生とその変化を明らかにするとともに、除草剤 PCP と DNBPA を散布して牧草に対する影響と殺草効果を明らかにした。

(1) 春播と秋播において牧草と雑草の競合状態が異なり、春播では播種後約30日の5月下旬に競合を起したのに対し、秋播では翌年の5月上旬までは競合が認められなかった。

(2) 雑草の発生による牧草の収量低下は牧草の種類や播種、刈取時期などによって異なるが、秋播より春播においてその害が大きい。本試験では1番刈りで秋播のオーチャードグラスおよびラジノクローバーとの混播では被害がなく、秋播のラジノクローバ、レッドクローバは30~40%、秋播のアルファルファと春播の全牧草は約50%の収量低下が認められた。

(3) PCP・CNBPAの散布によって雑草量が半減し、そのため牧草の収量は無散布のものに比べて増加するが、場合によって薬害を生じ、直ちに利用可能とはいえない。

(4) 除草剤の効果を判定するため積算優占度 SDR_2 を用いたが、本試験の結果からみて、重量測定の代りに SDR_2 の数字をもって示しても差支えないものと考えられる。

(27). 前作物および窒素の施肥が草地雑草の発生に及ぼす影響

酒井 博・佐藤徳雄・藤原勝見・大場義昭

雑草研, 6: 89~94 (1967)

(1) 本試験は前作物および窒素の施肥が牧草と雑草の競争にどのような変化を与えるかを明らかにする目的で行なった。

(2) 前作物として玉蜀黍・青刈玉蜀黍・大豆・青刈大豆・陸稲・小豆・馬鈴薯一家畜カブを供試し、牧草としてオーチャードとラジノクローバーを春と秋に播種し、窒素レベルを2段階と4段階にした。

(3) 窒素が牧草と雑草の競争に及ぼす影響は、牧草および雑草の草型と窒素に対する反応によって異なり、窒素の増施によって牧草が減少する場合と、牧草の増加と並行して雑草も増加する場合と、牧草の増加をおさえて雑草が増加する場合とがみられた。

(4) 前作物が牧草と雑草の競争に及ぼす影響は、前作物が1年だけでは明確でない場合が多いが、大豆より玉蜀黍が、馬鈴薯一家畜カブより陸稲・小豆が雑草の発生が多い傾向が認められた。

(28). アルファルファ春播栽培の生育初期における雑草害について

酒井 博・佐藤徳雄・藤原勝見・大場義昭

雑草研, 8: 66~69 (1969)

(1) 本試験はアルファルファの春播栽培について、栽培方法がアルファルファに対する雑草害にどのような影響をおよぼすかを知る目的で行なった。

(2) 1番刈りではツクサが最も優占し、スカシタゴボウ・タデ・アカザ等が発生し、2番刈り、3番刈りではメヒシバが極めて優勢で、ヒエ・メナモミ・ギシギシ等が発生した。

(3) 播種密度および窒素の施肥量は1番刈りに大きく影響し、2番刈り、3番刈りになるに従って影響は小さい。

(4) 1番刈りについていえば、疎播区と密播区とで牧草と雑草の重量比率が変化し、疎播区では牧草より雑草が、密播区では雑草より牧草が多い。2番刈りでは両区とも圧倒的に雑草の方が多い。

(5) 窒素の5kg区と10kg区の比較では牧草と雑草との比率にはほとんど変化はみられていない。

(6) 1番刈りの時期は2番刈りの牧草・雑草重量に影響が認められる。

(29). オーチャードグラス草地の乾物生産と生産過程

1. 季節間の生産量の比較

酒井 博・川鍋祐夫・藤原勝見

日草誌, 15: 198~205 (1969)

オーチャードグラスの播種翌年および翌々年の草地につき、窒素量25g, 12.5g (m^2 当り), 刈取り高さ5cm, 15cmの処理区を設け、葉身、葉鞘・茎、根、枯死部の重量、葉面積を測定し、生長解析を行なった。本報では肥料および刈取り処理の平均値により、春、夏、秋および早春の生産量と生産過程を比較した。

(1) 年間の乾物収量は m^2 当り720gで、多くの粗放管理の永年草地の収量水準であった。1日当り乾物収量は4~5月がもっとも高く、9~11月がもっとも低く、春高秋低型である。これに対し、純日生産量は夏に中だるみする型である。収量率は春は40~50%, 夏は71%, 秋は21%で、この季節変動が収量の季節的偏りに影響を及ぼしている。夏の低収は乾物生産の低下に、秋の低収は収量率の低下に原因が求められる。

(2) 夏は根重の低下が激しく、回復が遅い。秋は春、夏に比べ、葉身重に対する根重または葉鞘・茎重が多い。早春は高い生産力の期間が長いことが特徴で、根、葉身、葉鞘・茎の重量すべてが増加した。刈取り後の生育過程は、葉鞘・茎重、根重の減少が起る時期、それらの漸増が起る時期および根重の速やかな増加が起る時期の三つに大別された。早春は茎の割合が、秋は根の割合が多いため、ともにC/F比が大きい。反対に春、夏はC/F比が小さい。

(3) 葉面積示数は春、夏、秋とも刈取り後約30日で5.5~6.0に達した。しかし高温乾燥であった1967年の夏は約3にしかならなかった。葉積は純生産量と相関が高いが、夏は葉積の割に純生産量が低い。

(4) 純同化率は春が高く、夏は低く、秋はその中間であった。夏に低い理由の一つは高温による呼吸の亢進にあると考えられた。収量生長速度は純同化率と同傾向であった。

(30). オーチャードグラス草地の乾物生産と生産過程

2. 刈取り高さの影響

酒井 博・川鍋祐夫・藤原勝見

日草誌, 15: 206~213 (1969)

牧草の刈取り高さに関しては多くの研究があるが、結果はまちまちで一致した結論はえられていない。オーチャードグラスの刈取り高さを5cm(低刈り)、15cm(高刈り)とし、春、夏、秋および早春の4回、刈取り後の生育過程を、地上・地下部につき7~15日おきに調査し、収量、純生産量、収量率、器官別の重量、葉面積示

数、葉面積の相対生長率、葉身重1g当りの葉面積、純同化率、収量生長速度、相対生長率などを比較した。

(1) 年間の合計乾物収量は高刈りが低刈りに比べ20%減収した。合計純生産量は両区に大差がなかった。刈取り高さの収量に及ぼす影響を、純生産量と収量率の2つの要因に分解して考察し、季節によってそれと刈取り高さとの関係が変化すること認められた。夏は収率、純生産量とも高刈りが優り、有利であった。これに反し、秋は純生産量、収量率ともに低刈りが優り、多くの収量をあげた。

(2) 高刈りの有利な点は残葉が大きく、葉積が大きいこと、根量が多く、貯蔵物質も多いことである。これに対し、低刈りの有利な点は初期に生長率、純同化率が大きいこと、収量率の高いこと、C/F比の小さいことなどである。これらは草地管理のしかた、気象、土壌などで変えられるので、今後更に研究が望まれる。

本研究の遂行に際し、文部省特別研究、JIBP-P TG沼田班から研究費の補助を仰いだ。なお成績のとりまとめに当り、農林省農試山地支場、石田良作技官、東北大学農場、佐藤徳雄助手の協力を頂いた。厚くお礼申上げる。

(31). オーチャードグラス草地の乾物生産と生産過程

3. 窒素施肥の影響

酒井 博・川鍋祐夫・藤原勝見

日草誌, 15: 214~219 (1969)

オーチャードグラス草地に10a当り25kgの窒素施用の多肥区と、その半量の少肥区を設け、播種翌年の春、夏、秋および翌々年の早春に調査を行なって、窒素施肥による増収機構を解析した。その結果えられた知見は次のようである。

(1) 施肥の効果は、純生産量と収量率の2つの面に現われる。平均の日純生産量は、少肥の8.45に対し、多肥の11.67と、38%増加した。秋は春、夏に比べ増加率が低い。収量率は多肥により6~60%増加した。春は、夏、秋に比べ増加率が低い乾物収量は多肥により71%増収した。夏は春、秋に比べ増収率が低い。

(2) 多肥により葉身重の割合が大となり、根重の割合が減少し、C/F比は小さくなった。

(3) 多肥により生育中期の葉面積の増加速度が速くなり、かつ後期まで増加し続けた。その結果、春、夏、秋とし葉面積示数が約2増加した。

(4) 多肥により同一葉面積における純同化率が増加し、葉面積の増加と相まって、収量生長速度は大巾に増加した。

(5) 夏の窒素効果は、年により異なるようで、その原因や地域性について今後の研究が望まれる。

本研究の遂行に当り、文部省特別研究、JIBP-PTG 沼田班から研究費の補助を仰いだ。なお成績のとりまとめに当り、農林省農試山地支場、石田良作技官、東北大学農場、佐藤徳雄助手の協力を頂いた。厚くお礼申上げる。

(32). 草地雑草エゾノギンギシの生態と防除

第1報 施肥反応について

酒井 博・佐藤徳雄・藤原勝見・嶋田 饒

雑草研, 12: 40~45 (1971)

本試験は、草地雑草エゾノギンギシの生態と防除に関する試験のうち、施肥に対する反応を明らかにする目的で行なった。

(1) エゾノギンギシは主として窒素が生育を促進して、抽苔・開花期をやや早める。また窒素は地上部・地下部ともに植物体の生長を旺盛にする。

(2) 窒素・リン酸・加里の含有率および含有量は、時期により、また植物体の測定部位によって異なるが、全般的に加里および窒素が多く、その旺盛な吸収力は、エゾノギンギシが草地に優占しやすい原因の一つと考えられる。

(33). ラジノクローバ草地の晩秋の乾物生産

酒井 博・川鍋祐夫・藤原勝見

日草誌, 15: 53~58 (1969)

ラジノクローバ草地における晩秋の物質生産を、刈取り直後のもの(対照区)とその22日前に刈ったもの高(LAI)区で比較調査した。

(1) 対照区は刈取りを受けたが、その再生は順調で、刈取りを受けない高LAI区とほぼ同じような速さで葉重および葉面積の増加がみられた。

(2) 高LAI区は、根およびほふく茎の乾物重とはふく茎の乾物率の増加が早くから進み、蓄積量が多かった。

(3) 霜および強風雨の害を受けた後、LAIおよびN

ARが低下し、従ってCGRも低くなった。とくに高LAI区の被害が大きかった。

(4) 高LAI区は、LAIの高い割合にNARの低下が少なく、従って高いCGRを示した。

(5) 以上のことから、秋に一時休牧または刈取り間隔を延長し、高いLAIの草地として、それを晩秋霜のくる前に利用することは物質生産上有利なことと考える。

(34). 牧草を中心とした作付体系

酒井 博・佐藤徳雄・藤原勝見・佐藤 庚

日草誌, 17: 151~160 (1971)

火山灰畑地土壌における合理的な作付方式を確立するために、宮城県川渡にある東北大学農学部附属農場において、1964年から1968年まで数種の牧草と青刈作物および普通作物を組合せて作付けし、1) 各種作物の生産力、2) 跡地作物の生産力、3) 跡地作物の無機成分、4) 跡地土壌の理化学性、5) 跡作における雑草の消長などについて検討した。この結果は次のとおりである。

(1) 牧草の乾物収量はオーチャードグラスとラジノクローバの混播が、オーチャードグラス単播・Hワンライグラス単播とともに 1ton/10a をこえ、オーチャードグラスとアルファルファの混播がこれについている。青刈作物と普通作物では、その生産量からみて青刈トウモロコシが混播牧草に匹敵し、普通作物では粗収入の点からバレイショが有利である。

(2) 各種作物栽培跡地の青刈トウモロコシの乾物収量はマメ科牧草やマメ科を混ざる混播牧草跡地が高く、無N区でもイネ科牧草や青刈作物・普通作物跡地の三要素区の収量に匹敵している。また混播牧草栽培跡地の青刈作物や普通作物の収量は、これら作物を普通作物跡に栽培した場合に比べて高い。

(3) 跡作青刈トウモロコシのNの吸収量はマメ科牧草やマメ科を混ざる混播牧草栽培地が高くなっているが、レッドクローバ栽培跡地では前作のレッドクローバの生育が悪かったために、Nの吸収は必ずしも高くなかった P_2O_5 の吸収量もNと同様の傾向が認められたが K_2O の吸収量は P_2O_5 と異なり、牧草跡と他作物跡との間にほとんど差がなかった。混播牧草の年間乾物収量は青刈トウモロコシと同程度であったが、養分吸収量は青刈トウモロコシよりもはるかに大きかった。

(4) 牧草栽培跡地は青刈作物や普通作物栽培跡地よりも土壌有機質や1mm以上の耐水性団粒が増加し、保水力

は高かったが、容気度は必ずしも高くなかった。牧草栽培跡地の全窒素と全炭素は青刈作物や普通作物の栽培跡地より0~5cm層位において高い。

(5) 跡地における雑草の発生量や埋土種子数は牧草栽培跡地では少なく、青刈作物や普通作物栽培跡地の50%以下であった。

(35). 人工草地の草地型

第1報 川渡農場における諸類型

酒井 博・川鍋祐夫・佐藤徳雄・藤原勝見

日草誌, 17: 261~268 (1971)

東北大学農学部附属農場における、造成年次・造成方法・利用方法を異にする約20の人工草地型を調査し、次のような結果をえた。

(1) La型, La/Or型, Or/La型, Or型, Or/Top型, Top/Or型, Top型, Or/Sw型およびSw型の9型が認められた。このうちオーチャードグラスを優占種にもつ型がもっとも多かった。

(2) 牧養力の指標としては、草地型のほか、雑草や裸地率なども用い、総合的判定をするのがよいと考えられた。一般に、雑草の種類数や裸地率の増大は草地の衰退を示すが、刈取り用オーチャードグラス草地ではある程度の裸地率の状態で定する。ハルガヤ・ススキ・ヨモギなどの草原植物が多く入った草地ほど荒廃が進んだものと診断される。

(3) 放牧ではレッドトップ、採草ではオーチャードグラスを優占種群にもつ型が多くみられる。利用法の差は株の構造にも大きな差異を来す。牧養力と草地型との関係は明確でなかったが、微地形と密接な関係がみられた。

(4) 草地型遷移の模式化をこころみ、3つの段階を区分した。すなわち、人工草地—中間草地—自然草地の3つで、それぞれの指標草種、安定条件を考えた。レッドトップが優占する段階は広く北日本にみられ、中間型として、この型はかなり一般的な草地型である。英国における *Agrostis tenuis* とは生態的同位種とみなされる。

(36). オーチャードグラス草地の乾物生産と生産過程

第4報 多窒素の影響

酒井 博, 川鍋祐夫, 佐藤徳雄
藤原勝見, 五十嵐昇

日草誌, 18: 34~40 (1972)

高水準のN施用が収量・純生産量に及ぼす影響について試験を行なった。すなわち30g・60g・80g/m²の3水準のNを施し、根・刈株および収量部分別の乾物重、葉面積、N含有率などを調査した。得られた結果は次のように要約される。

(1) 収量・純生産量はN60g/m²まで増加し、N80g/m²ではやや減少の傾向を示した。N60g/m²のときの収量は1468g/m²、純生産量は1690g/m²で、この程度が肥料の制限がない場合の最高水準と考えられた。これを4~11月の226日間の1日当りで現わすと、それぞれ6.5、7.5g/m²である。

(2) N60g/m²区はN30g/m²区に比べ、平均の葉面積指数、葉積、葉面積の相対生長率が大きく、収量への分配率が多い。またN含有率、N吸収量、N収量も高い。

(3) N80g/m²区は1番刈り後、再生障害を起し、一時葉面積指数が低下し、1日当り収量も30g/m²区を下廻った。多N水準では、根の生長が劣ることが注目された。

(4) 収量部分・刈株および根の重量の刈取り後の推移は、季節によって特徴的で4つの型に区分された。すなわち春は収量部分、根重の増加が多く、刈株重は変わらない。夏は刈株重が減少し、収量部分も少なく、秋は刈株の増加はあるが、根の増加量はもっとも少ない。晩秋は刈株の著しい増加、根重の増加があるが、収量部分のしめる割合はもっとも少ない。

(37). 牧草地における雑草エゾノギンギシの増殖

酒井 博・佐藤徳雄・藤原勝見

日作東北会報, 17: 68~69 (1975)

エゾノギンギシはわが国の牧草地に広く分布し、強害多年生雑草として認められている。牧草地におけるエゾノギンギシの増殖は冠根部からの再生によって行なわれる場合もあるが、主に種子散布により行なわれる。

(1) 牧草地において、エゾノギンギシの生育段階(栄養生長期・抽苔期・開花期・成熟期)は発生時期や生育年数および刈取り・放牧などの要因によって変異が認められる。

(2) エゾノギンギシの成熟の最盛期である7月に圃場によって生育段階比率に明らかな差異が認められ、牧草の刈取時期がこれに大きな影響をおよぼしている。

(3) 開花調査および発芽試験の結果から、エゾノギンギシは成熟が6月から9月におよび、開花成熟が早く種子生産量が多く発芽も容易であることが明らかである。

この増殖を抑制する方法は種子の成熟を防ぐことであり、そのために牧草の刈取時期をエゾノギンギンの開花から10日以内に刈取ることが重要であると認められる。

(38). 飼料カブの生育経過と養水分の変化

佐藤徳雄・酒井 博・藤原勝見・大場義昭

日草誌, 13: 215~220 (1967)

小岩井カブを用い栽培条件を同一にし、越冬前後を中心にカブの生育肥大の経過と養水分の変化について実験を行なった。その結果は次のとおりである。

(1) 地上部の重量は生長の止まる11月上旬でピークに達し、以後葉部の枯死脱落の増加、養分の地下部への転流、呼吸による消耗などによって漸減し、花茎の伸長期に至って再び増加した。

(2) 地下部の重量は積雪下でも増加の傾向を示し、花茎の伸長期に至って減少したが、乾物重は積雪下では必ずしも増加せず、貯蔵養分（主に全糖）はむしろ呼吸その他の原因で減少した。

(3) 生体重、乾物重ともに12月が最も多く、貯蔵養分含有率も最も高いので、この時期に収穫するのが有利であるように思われる。

(4) 茎葉を附着した場合と分離した場合の保存中の養水分の変化についてみると、茎葉を附着した場合は地上部の養分が地下部に転流するため、地下部では保存後の生体重の減耗が少なく、乾物歩合、貯蔵養分含有率ともに高い傾向がみられた。しかしながら、保存中の枯死脱落葉は利用価値を喪失するので、総体的には収穫時に地上部を極力利用し、地下部のみを貯蔵した方が有利であるように思われる。

(39). 青刈リトウモロコシの生産力と根の生育

第1報、施肥量と培土の影響について

佐藤徳雄・酒井 博・藤原勝見・大場義昭

日草誌, 14: 234~240 (1968)

トウモロコシの生産力と根の生育は栽培条件によってかなり異なるものと考えられる。本試験は施肥量と培土がトウモロコシの生産力と根の生育にいかなる影響を及ぼすかについて、ポットと圃場をつかって（培土については圃場のみ）調査を行なった。その結果は次の通りで

ある。

(1) 本研究に用いた黒色火山灰土壌のためポット試験では磷酸の効果が大きく、磷酸多肥区が茎葉重、根重ともに最大で、窒素、加里の効果は少なかった。ポット試験の場合、圃場試験に比較して茎葉重に対する根重の割合が大きい。圃場試験では無肥区の茎葉重は施肥区の約1/2、根重は約1/2~1/3である。施肥区で気根を剪除した場合には倒伏して約30%ほど減収した。

(2) 培土の影響については、茎葉重は培土区が多く、根重は逆に無培土区が多い。培土した場合、根重は少なくなるが、ひげ根の分化の時期が早く、生育の初期から吸肥能力を持つために茎葉の生育が旺盛であった。

(3) 三要素含有量はポット試験では施肥量に支配されてN, P, Kそれぞれ多肥区が最も多く、圃場試験では無肥の場合、無培土区に比較して培土区の三要素含有量が多いが、施肥した場合、両者の差が少ない。また、気根からの吸肥がかなり多いことが気根剪除区の含有量から明らかになった。

(4) 全重と葉重、茎葉重と根重との相関係数は圃場の施肥培土区を除いて、ポット、圃場の各試験区ともに5%水準で有意性が認められた。圃場試験の場合、茎葉重と根重との相関係数は培土区と無培土区との間では有意性が認められなかった。

(5) 気根の数は生育の旺盛なもののほど多い傾向を示した。

(40). 青刈リトウモロコシの生産力と根の生育

第2報 栽植密度と培土の高さの影響について

佐藤徳雄・酒井 博・藤原勝見

日草誌, 16: 94~97 (1970)

青刈リトウモロコシの生産力と根の生育は栽培条件によってかなり異なるものと考えられるので、栽植密度と培土の高さの影響について試験を行ない次の結果を得た。

(1) 茎葉重は粗植区よりも密植区の方が多かったが、根重には顕著な差が認められなかった。

(2) 培土の高さの影響については、茎葉重は高培土区ほど多かったが、根重は逆に無培土区が多く、培土10cmと15cmの処理間の差は僅少であった。無培土区の根重の増加分は支柱気根とそれから発生した2, 3次根による。

(3) 密植区の生産量が高いのは群落全体としての受光

能率が高いためであり、無培土区の生産量が低いのは光合成によって生産された乾物の地下部への配分比が高いためであると考えられる。

(4) 一般成分は生育の進むにしたがって地上部ではNFEが、地上部では粗灰分が高まり、粗蛋白質などは低下した。また無培土区は培土区よりも窒素含量が低下して全糖などの炭水化物の蓄積が早まる傾向が認められた。

(41). オーチャードグラス草地の株の状態と収量におよぼす窒素施用量の影響

佐藤徳雄・酒井 博・藤原勝見・川鍋祐夫

日草誌, 18: 1~7 (1972)

本試験は窒素を3段階として5年間栽培し、乾物収量と被度・相対照度・株数・株の大きさなどを調査し、株の状態と収量との関係を明らかにする目的でおこなった。少N区はNの年追肥量は12.5~15.0kg/10aで、中N区、多N区はその2倍量、3倍量である。

(1) 乾物収量は2年次までは多N区が、それ以後は中N区が多かった。しかし、5年間の平均収量では両区に差がなく約1.0ton/10aであり、少N区はその72%で低かった。

(2) 多N区は中区よりN含有率が高いが、粗蛋白収量では中N区と変わりなく、少N区ではN含有率、粗蛋白収量ともに低い。

(3) 少N区では多数の小株が存在し、裸地面積が少ないのに対し、多N区ではその反対で少数の大株があり、広い裸地面積を生じた。茎数は中N区が最高で858本/ m^2 であり、多N区・少N区はその94%・75%であった。基部被度は少N区・中N区が多く約30%であり、多N区は少なく約20%であった。 m^2 当り株数は少N区・中N区・多N区がそれぞれ68株・35株・22株であり、収量に関して最適密度が存在する。 m^2 当り基面部積は株数とは正の相関が、一株の基面部積とは負の相関があった。

(4) 収量は刈取時のLAIと+0.88、地表面相対照度とは-0.74の高い相関があった。

(5) 以上のことから、オーチャードグラスの刈取草地では、多収を期待する限り、或る程度の株数の減少、裸地の発生など、いわゆる株化現象の生起は避けられない。そして、生産維持の観点から、適度の株化は、必ずしも悪いことではない。株の最適密度は、 m^2 当り約35またはそれ以下にあるもののようである。

(42). 完全耕起草地と不完全耕起草地との収量、雑草および2・3の土壌性質の比較

佐藤徳雄・酒井 博・川鍋祐夫
藤原勝見, 五十嵐昇

日草誌, 20: 61~68 (1974)

ロータリーカッターでススキ型自然草地の地上部を細切、除外し、ローターベーターで表土約5~10cmを攪拌する不完全耕起造成法を、従来のプラウハーロー法(完全耕起法)と、収量、雑草および二・三の土壌性質について4年間比較した。

(1) 不完全耕起区は、表層を浅く攪拌するだけのため、野草が再生し、雑草が多かった。しかし、年と共に次第に少なくなった。牧草とくにオーチャードグラスの被度および乾物収量は、不完全耕起区が低かった。不完全耕起区の雑草の大部分は家畜に採食されるので、雑草も含めた収量で比較すれば、完全耕起区と収量は変りがない。

(2) 粗蛋白質収量は、両者の間に差が認められない。

(3) 雑草の種類、量は逐年減少または消失の傾向を辿ったが、終始不完全耕起区が多かった。

(4) 不完全耕起区は完全耕起区に比べ、0~5cm層位において、耐水性団粒の発達がよく、土壌の窒素含有率や気相率が高く、固相重量も軽かった。これは、有機物の多い表土を埋めず、性質不良な心土を出さなかったためで、より好ましい土壌条件にあったと考えられた。

以上の結果とともに、造成の作業能率、傾斜適用範囲、土地保全の観点から不完全耕起法の特徴、適用条件を考察した。

(43). 刈取回数および施肥がススキ草地の変遷に及ぼす影響

佐藤徳雄・酒井 博・佐藤 庚

日草誌, 21: 271~279 (1975)

施肥量および刈取回数をかえた場合、ススキ草地の乾物収量および粗蛋白質収量に及ぼす影響をあたえるかについては、既に「半自然ススキ草地とオーチャードグラス・ラジノクローバ混播草地の生産性の比較」という題で報告を行なった。

以下の報告はススキ草地の収量を構成する草種について、施肥および刈取によって特徴的な動きを示したものに關する検討の概要である。

(1) 草種数および1枠当たり平均出現種数は1回刈区では次第に減少し、2回刈区・3回刈区では増加した。

(2) 一般に、全乾物収量は刈取回数の多くなるにしたがって減少している。しかし、各刈取区とも多肥区ほど乾物収量は増加している。刈取によって乾物収量の減少した草種はススキ・ヤマハギ・オコトラノオなどであり逆に増加したものはワラビ・トダシバ・シバスゲ・ヒカゲスゲ・ヒメノガリヤスなどである。また、刈取によってススキおよびヤマハギの本数は減少したのに対し、ワラビの本数は増加したが、特に、2回刈区での増加が著しい。

(3) 裸地率は多回刈区ほど少ないが、これは下繁草が増加したことによる原因している。

(4) 嗜好性の低い草種の全乾物収量（主なものはワラビ）は2回刈区が最も多く、ついで3回刈区・1回刈区の順であった。

(5) 1回刈区は乾物収量が多いが、飼料価値が低く、2回刈区は不食草が増加するので、飼料価値や嗜好性などを考慮した場合、3回刈区が有利であると思われる。

(44). 草類の可溶性炭水化物の生理化学的研究

第1報 刈取り再生過程におけるオーチャードグラス刈株のフラクトサン含有率及び重合度の変動について

菅原和夫・伊沢健・林 兼六

日草誌, 18: 202~208 (1972)

貯蔵炭水化物含有率の高まった10月に、オーチャードグラスを刈取り、刈株の根、再生葉葉鞘、非再生葉葉鞘のフラクトサン含有率とその重合度の変化を調べた。

(1) 刈取後のフラクトサン含有率の減少は、非再生葉葉鞘で最も顕著で、刈取9日目には当初の1/2以下まで減少した。しかし再生葉の発育に伴って非再生葉葉鞘でもフラクトサンの再蓄積が見られる。

(2) 刈取後、根ではフラクトサンが僅かに減少したが、再生葉葉鞘では刈取の影響をほとんど受けず、フラクトサンは葉の発育に伴って増加した。

(3) 還元糖はフラクトサンの変動と無関係であるが、非還元糖はフラクトサンの増減と同様に变化した。

(4) フラクトサンの重合度の変化については、含有率の増加に比例して高まる段階と、含有率は一定で重合度のみ高まる段階とに分けることができた。

(5) 同じフラクトサン含有率でも根のフラクトサンは

他部位のものに比べ重合度が高かった。

(6) フラクトサン含有率及び重合度の高低は、比較的重合度の高い高分子フラクトサン（65% ethanol 不溶—水可溶）の間で起こり、85% ethanol 不溶—65% ethanol 可溶の低分子のものはほとんど変化しなかった。

(7) フラクトサンの重合度は85% ethanol 不溶—50% ethanol 可溶のものはD.P. 31, 50% ethanol 不溶—水可溶のものはD.P. 83で重合度の変動はD.P. 31~D.P. 83の間で生じていると推定された。

(45). 草類の可溶性炭水化物の生理化学的研究

第2報、越冬および早春期におけるオーチャードグラス貯蔵炭水化物の経時的変化

菅原和夫・伊沢 健

日草誌, 20: 199~204 (1974)

1年生及び3年生草地のオーチャードグラスの葉鞘ならびに根部に含まれる貯蔵フラクトサンの、越冬期と早春期における量的・質的变化を調べた。

(1) 早春の貯蔵フラクトサンの分解による各重合度のフラクトサン組成の変動は、秋期に刈取りによっておこした人為的分解と、基本的には同じ形であった。

(2) 葉鞘、根部のフラクトサン含有率は、1, 3年生草地のものとも、春の生長のはじまる4月に入ると激減するが、1年生が3年生のものより早い時期から減少がおこっている。

(3) フラクトサン含有率のほとんど変化しない3月末までは、各重合度のフラクトサン組成は殊んど変化しなかったが、含有率の低下した4月に入ると急に高重合度のものが少なくなる。この変化は1年生のものは3年生のものより早く、また葉鞘では根部より早く生ずる。

(46). 根株の年輪成長について

高橋宏明

日林（東北）誌: 1~5 (1968)

(1) 伐採跡地の根株の年輪調査は過去の成長の経過を物語る指標となると考えられる。

(2) 過去の成長の経過がどのような因子に支配されてきているかについては色々な解釈が出来るが、各地の試験林として維持されてきた林分についてこれを行えばその影響を明らかに出来る。

この結果から、実験林を設定して観測を実施し林木の成長と気候環境との関係を明らかにしたい。

(47). 樹幹の根元部年輪の年生長と他の位置における年輪の年生長との相関

高橋宏明

日林誌, 52: 95~98 (1970)

伐採によって根株に残された年輪の年々の変化が樹幹の他の高さの年輪とどの程度の相関があるかを知るため、スギとモミを数本伐採して年輪を1年ごとに測定した。そして根元と地上部との相関係数を求めた。

その結果どの個体でも強い相関のあることが認められた。

(48). スギ林の年輪生長(Ⅰ)

スギ林年輪生長の共通性

高橋宏明

日林誌, 52: 173~177 (1970)

(1) 同じ気候区の中の一地方で、約2km四方の範囲に散在する4つのスギ林分から伐採の根株に残された年輪の年生長量を測定した。林齢はそれぞれ異なっているが、4つの林分とも年輪生長の経過が非常によく以ている。

(2) とくに生長の過程に周期があって、各林分とも共通している。このことは、こんど林分の年輪生長と環境との関係を考察してゆくうえに有力な手がかりと考えられる。

本報告では、スギ林の年輪生長の実態について2, 3の解析を試みた。

(49). スギ林の年輪生長(Ⅱ)

スギ林分内個体間の年輪生長比較

高橋宏明

日林誌, 53: 68~71 (1971)

第1報でスギ林伐採跡の根株の年輪を利用し、林分間の年輪生長の経過を比較した。本報文では林分内での個体の年輪生長の経過を相互に比較した。

その結果、個体の生立する位置によっていくつかの型

が見出された。その型の生まれる要因は間伐と隣接林分の伐採であった。しかし間伐によってうける年輪の生長変動は林分として影響を生ずるほどではなかったが、林縁木が隣接林分の伐採によってうけた影響は大きかった。したがって年輪生長と環境との関係を考える場合に、標本の抽出にあたって林縁木を除外する必要がある。

(50). スギ林の年輪生長(Ⅲ)

スギ林の年輪生長過程における相関の推移

高橋宏明

日林誌, 53: 250~251 (1971)

スギ林の伐採跡の根株から円盤を採取して年輪幅を測定し、その林分の生長の推移を知って年変動する環境との関係を研究するため、植付初年度から伐採年度に至る間の年度間の相関を求めた。

その結果、幼年時代における個体間の年輪生長の優劣は徐々に変化し数年をもって全く初年度とは無関係となるが、前年との間は常に相関を保ちながら推移している。中には例外的な林分も存在しているが、これは林相が破壊される程の変化を受けない限り有り得ないことと思われる。

(51). スギ林の年輪生長(Ⅳ)

直径生長と気象因子との相関

高橋宏明

日林誌, 53: 315~318 (1971)

スギ、アカマツ、モミの直径生長と気象観測値との間にどんな相関があるかを知るため、気温と雨量、日照率について1952年から1967年の間の相関係数を求めた。

その結果3樹種に共通な正の相関のある気象因子は6月の雨量で、他についてはそれぞれ樹種固有のもので、従来考えられてきた特性を裏付ける結果となった。

特にアカマツでは9, 10月の気温と正の相関が顕著であり、スギでは2, 3月の気温と正の相関が著しい。またスギは6月の気温と日照率に負、雨量に正の相関が認められた。

1年前の気象との相関ではアカマツは顕著な相関はほとんどないが、スギの場合には8月の気温と負の相関が顕著であり、原因については不明である。

3. 口頭発表論文（現職員）

1) 学会誌別号等にデータのあるもの

(1). 草地利用における微量元素の動態

—川渡・北上・阿武隈の比較—

林 兼六・菅原和夫・小田島守・伊沢 健

日草誌, 20 別 2 : 84~85 (1974)

前報では、川渡における、土壌、牧草、牛の血中ミネラルの季節的変動について報告した。今回は川渡のほか、現在大規模な畜産基地として開発の進められている北上山系から種山牧場、阿武隈山系から阿武隈高原牧場を選び、昭48年8月末から9月初めにこれらミネラル含有率を測定した。ここでは、牧草及び牛の血液について比較検討する。

(1) 牧草のミネラル含有率。④. Cu は、OG, LC, と平均含有率は川渡 (Ka) < 阿武隈 (A) < 種山 (Ta) で、Ka と Ta, A間は、O.Gは $P : 0.05$, L.Cは 0.005 で有意差、Ta とA間には有意差はみられない。この調査時は、牧草のCu含有率が高い時期なのに、Kaの $3.1 \pm 0.7 \sim 6.6 \text{ ppm}$ という低い値は、NRC標準の $4 \sim 10 \text{ ppm}$ の限界線に近いものと思われる。⑤. Zn はO.G, L.Cとも $A < Ta < Ka$ で、特にAで低いが、NRC標準が $10 \sim 50 \text{ ppm}$ で、一応各調査地ともこの範囲に入っている。⑥. Fe は、草種間、調査地間でかなり変動が大きい。RNC標準では泌乳牛で 100 ppm であり、全調査地、草種でうまわっている。⑦. Ca, Mg はイネ科 < マメ科だが、CaはL.Cで $Ka < A < Ta$ で、KaとTa, A間は $P : 0.005$ で有意差がある。MgはO.Gで、 $Ta < A < Ka$ で、TaはKaの $1/2$ 以下であり、主要構成種での低Mgに注意を要する。

2) 牛の血中ミネラル含有率。④. Cu はホルスタイン (Ho), 和牛 (Wa) と $Ka < Ta < A$ であるが、HoではKaとTa間は $P : 0.1$, KaとA間は 0.05 で有意差があった。Waでは、KaとTa間に有意差はなかったが、KaとA間は $P : 0.1$, TaとA間は 0.05 で有意差があった。⑤. Zn はHoでは $Ta < Ka < A$ でKaとTa間には有意差はないが、KaとA, TaとA間は $P : 0.05$ で有意差、Waは $Ta < Ka < A$ の順でKaとTa, KaとAは $P : 0.1$, TaとAは 0.005 で有意差。⑥. Fe はHo, Waとも $Ka < Ta < A$ で、HoはKaとTa間は $P : 0.1$, KaとA間は 0.005 で有意差があるが、TaとA間には有意差はなかった。WaはKaとA, TaとA間では $P : 0.005$ で有意だが、KaとTa間には有意差なし。⑦. Ca, Mg はHo, Waとも平均値はTaが最も低かったが、調

査地間で有意差はみられなかった。

(2). 田畑輪換における牧草の播種方法について

匹田安重・菅原和夫・佐藤徳雄・酒井 博

日草誌, 18 別 2 : 31~32 (1972)

田畑輪換地への牧草の導入方法を検討するために、次のように試験区を設定した。即ち不耕起区と耕起区とし、播種時期を前者は水稻刈取時期と刈取前10日とし、後者は水稻刈取時期と刈取後12日とした。また耕起区において多肥区を設定した。播種牧草はオーチャードグラス (OG) 2.0 kg , ラジノクローバ (LC) $0.5 \text{ kg}/10 \text{ a}$ 当りの混播である。調査は播種翌年、牧草の定着数、収量、収量構成比・土壌の物理性等について行ない、次のような結果をえた。

(1) 造成翌春、不耕起区でLCの定着がよくOGが悪いが、耕起区ではLCに比べOGがよい。しかし耕起区でも播種時期が遅れるとOGの定着は著しく悪くなる。

(2) 第1回刈取時の収量構成比では、不耕起区ではOG, LC, 雑草の割合がほぼ同じであるが、耕起区ではLCの割合が著しく低かった。耕起多肥区では雑草の割合が高く、特に遅播で雑草が著しい。

(3) 収量および収量構成比の経時の変化をみると、刈取りを重ねるごとに、耕起・不耕起の収量的な差はなくなる傾向を示した。不耕起区では春にはOGが高い割合を示したが、秋にはLCが優占した。一方、耕起区は終始OGの割合が高いが、秋になりLCの割合が増加した。雑草は耕起区・不耕起区とも2番刈り後殆んど消えたが、多肥区では秋遅く再び増加した。

(4) 土壌の三相分布、団粒構造を見ると、耕起・不耕起の差によるものと思われる相違が認められた。

(3). 過湿処理時期がオーチャードグラスの再生に及ぼす影響 —流水浴による地温低下処理の効果—

伊沢 健・菅原和夫・林 兼六

日草誌, 18 別 2 : 27~28 (1972)

過湿処理時期と過湿害の発現及び流水による地温低下効果で、過湿害が軽減されるモデル実験として以下のポット試験を行った。処理法は図に示したが、Dは全期間土壌水分を最大容水量の80%, Eは40%, Fは100%以

上とし、A, B, C, Gは処理期間のみ100%以上で他の期間は80%にした。各処理区ともガラス室中の流水浴中に浸したものと、流水外との2区を設定し再生、収量ミネラル含有率等を測定した。

(1) 再生では、④刈取直後の過湿処理で最も被害が大きい。⑤刈取直前の過湿処理は処理回数を重ねると次第に害を現わす。⑥再生が進んだ段階での一定期間の過湿処理は、流水浴中のものは殆んど害を受けない。⑦流水浴で地温の低下をはかったものは、浴外に比べ各区とも被害の程度も軽く、その回復も早い。

(2) 収量は再生の良悪を反映したが、80%水分区に対する年間収量差は流水外のもので大きい。

(3) ミネラル含有率は、一般にNは流水浴中のものは浴外に比べ高く、過湿処理で低くなる。Fe, Mnについては変動が大きく、過湿処理による差が明確でない。Mnは7月>8月, Feは8月>7月と季節による差違があらわれている。又40%水分区のMn含有率が他に比べ著しく高く、特に流水外のもので高い。

(4). 造成・管理・利用法が混播草地の草植生に及ぼす影響

2) 管理利用法による草植生の変化

伊沢 健・菅原和夫・林 兼六・土屋友充

日草誌, 20 別2 : 92~105 (1974)

前報に続き2年目以後の刈取利用と初年度放牧利用区を2年以後刈取利用した区の草植生の推移を調査した。

(1) 利用初年度秋の各草種の株数では、W.CはP<R, 多肥<標準, 2回<3回<4回<放牧であり、O.GはP>Rの傾向にあるが、処理による差は顕著ではない。

(2) 年間生草収量は、全処理区で47年が最も多く、その中でも元放牧区が特に多い。P.R区の収量差は小さかった。48年は全区で収量が低く特にR区での減少が著しい。

(3) 46~48年の1番刈の草種構成比は、全区でO.G, Perは年次を増すごとに増加し、W.CはP区では変らないが、R区で著しく減少する。PerはOGの草勢と強い関連を持ち、W.Cの衰退後O.Gの弱い所で増加する。

(4) 茎数の変化は、W.Cは一部をのぞいてどの年も春→秋にむけて減少し、年次を増すごとにさらに少くなる。一方O.G, Perは年により様相が異なり、47年は年間を通して変動は少なかったが、48年は相当の減少が見ら

れた。このイネ科の茎数変化が、その年の収量に大きく反映していると考えられる。また放牧利用でW.Cの増加した区も刈取利用により、2年目には他の刈取区とほぼ同じ草植生に変わった。

(5) 利用4年目の現在はずべて放牧利用で前刈取区はまだO.G.が優占しているが、全期間放牧を続けた区はW.Cが優占し、P区はW.C, O.G., R区はW.C, Perの草地となっている。

(5). 積雪寒冷地帯の山地放牧に関する研究

1. 早春の山地草原放牧における被食植物について

伊藤 巖・伊沢 健・林 兼六

日草誌, 20 別2 : 104~105 (1974)

放牧期間の延長や周年放牧をはかる一つの手段として牧草地と野草地を併用することが考えられている。野草類の採食程度(grazingならびにbrowsingの程度、以下DGBと略記)は季節的に変動することが考えられるので、まず融雪直後の早春の被食植物を明らかにするため、川渡の山地草原(尚武沢地区238ha, 177頭放牧)で調査した。調査地点とその植生の概要は第1表に示すとおりである。DGBは第2表に示す基準によって調査した。第1図に各調査地点ごとの主要草種のSDRとDGBとの関係を示した。一般に全く採食されないと報告されているトリアシヨウマが何れの地点でも高いDGBを示しているのが特異的である。この関係を一括して示したのが第2図である。この図から早春の放牧における被食植物は植生との関連でつぎのように分類することができる。

(1) SDRの大小に関係なく強い採食をうける草種(トリアシヨウマ、モミジイチゴなど)

(2) SDRが大きくなると強い採食をうける草種(ススキなど)

(3) SDRは小さくとも強い採食をうける草種(Carex spp)

(4) SDRの大小に関係なくほとんど採食されない草種(コナラ、タニウツギなど)

(5) 全く採食されない草種(ワラビなど)。

(6). 放牧草地におけるエゾノギンギシの消長

伊藤 巖・伊沢 健

日草誌, 21 別1 : 125~126 (1975)

耕起更新によってエゾノギンギンが優占した放牧草地において、この雑草の駆除を目的とした薬剤や掘取りを全く行わず、通常の集約的な輪換放牧によってどのような消長を示すかを東北大農附属農場の乳牛放牧地で調査した。調査放牧地は2.4haであるが第1図に示すごとく1区60aの4牧区に分画し、ホ種成めす牛（泌乳牛）30頭を輪換放牧した。調査は各牧区を20aづつの3区（A, B, C）に分けて、1974年7月から10月まで行なった。7月下旬と9月上旬に掃除刈とN 5 kg/10aの追肥を行ったが、除草剤の施用や掘取りは全く行わなかった。第1表に示した採食利用率から推定すれば、かなり強い放牧圧となったと考えられるが、この放牧によって第2表に示すごとく、放牧回次ごとにほとんどの牧区でエゾノギンギンの地上部現存量の50%以上が減損することが明らかとなった。さらに密度は放牧開始前に比較して1/6から1/8に減少し、地上部平均個体重も急激に減少した（第3表）。このような結果、エゾノギンギンが優占種であった区でも放牧終了時には優占度最下位の草種となった（第4表）。エゾノギンギンの被度減少分は pasture type の牧草被度が増大し代替した（第2図）。以上のことからこの種雑草のコントロールには生態系全体として管理を考えた方がよいと推察した。

(7). 積雪寒冷地帯の山地放牧

Ⅱ. 山地草原の植生遷移におよぼす放牧の影響

伊藤 巖・伊沢 健

日草誌 21 別2 : 152~153 (1975)

川渡の山地草原で1954年に植生と土壌を調査し stand の明らかな地点で放牧されてきた地区に11 stand, 放牧されなかった地区に9 stand の計20 stand について20年間にどのような植生遷移を示したかについて調査した。この山地草原は1954年当時は無型的なススキ草原であり、20のstand中に15 stand はススキが優占種であった（放牧区9, 非放牧区6）。第1図に優占種の更行を図示した（SDR₂）が、放牧区ではススキからタニウツギへの更行が最も多く(6), ススキのまま維持されたもの(2), ススキからタラビへ更行したものが(1)の順であった。非放牧区ではススキの優占種がそのまま維持されているのが最も多く(5), シバからススキに更行したものが次いでいた。この草原の調査結果から植生を4つの植群に分類し、主要草種の出現頻度をみたのが第2表である。この表から明らかなごとく、これらの草種は環境傾

斜に対応して連続的に分布の中心を異にしている。以上の調査結果から、安定したススキ草原は非放牧条件下で、かなり長期にわたって維持されること、ススキ草原の Undergrazing 下では最初の侵入木本植物としてタニウツギがあげられること、同様にシバ草原でススキに移行しえない条件下ではツツジ（いづれも Solfatara plant）が最初の侵入木本植物となり Climatic Climax のブナ林に遷移すると推定した。

(8). 自然草地における放牧牛の採食量の推定について

小田島守・菅原和夫・林 兼六

日草誌, 21 別2 : 136~137 (1975)

人工草地で採食量を推定する試験は多く報告されているが自然草地での報告例は少ない。本試験は、自然草地における放牧牛の採食量が季節品種間でどのような違いがあるかを知るために double indicator 法により推定することを試みた。

試験方法：供試牛は黒毛和種とホルスタイン種の去勢牛各6頭と、選択採食草を採取するためのルーメンフィステル装着牛各1頭を用いた。

試験期は、春期（6月3日~19日）、秋期（9月22日~10月8日）で、予備試験を10日間、本試験を7日間とした。試験地は川渡農場の桂清水牧区内7haを用い、植生はススキ、ササ、シバ、かん木等が混生する自然草地である。double indicator 法では、草中の指示物質としてクロモーゲン（リグニン）、投与物質として酸化クロムを用い、投与は20g/1日1頭をa.m 7時に行なった。糞の採取はAm 7時とp.m 4時に、採食草はフィステル牛を試験牛と同時に放牧して朝夕に採取した。

結果：採食している草は、ススキ、ササ、シバ、下草かん木等で、品種間では黒毛種がホル種より硬い草を採食しているように見うけた。排糞量では品種間に差はなく、季節間に差が認められた。消化率では、春季は黒毛種53.5%、ホル種59.8%と若干の差だが、秋季は黒毛種-5.2%、ホル種+2.2%と両種とも異常としか思えない程の低い消化率を示した。これは春の草と秋の草の色素組成が異なり、秋の草クロモーゲン色素中には分解又は吸収され易い不安定物質が多く含まれており、これが回収率を低くしている原因ではないかと推察されるので、現在検討中である。

(9). 牧草地雑草の生態と防除に関する研究

第2報 牧草地雑草の種類と群落区分

酒井 博・佐藤徳雄・藤原勝見
五十嵐昇・川鍋祐夫

日草誌, 18 別1: 18~19 (1972)

本研究は牧草地における雑草の生態を明らかにし、その知見に基いて有害雑草の防除方法を確立する目的で、数年来宮城県川渡にある東北大農場の牧草地を中心に調査を行ない、また1971年には北海道および島根県三瓶の牧草地を加えて調査し、次のような結果をえた。

(1) 調査草地における雑草の種類は48科 227 種で、キク目、イネ目、ナデシコ目に集中しており、畑地雑草との共通種が多い。また牧草地雑草は畑地雑草、水田雑草に比較して、多年生の割合が高い。

(2) 川渡・北海道および三瓶の牧草地雑草を比較すると、共通種としてエゾノギンギンの発生がもっとも多く、ついでオオバコなど約10種が認められ、雑草の種類は川渡大尺地域が他とかなり異なっている。

(3) 牧草地雑草は構成要素として、耕地雑草、路傍雑草、路上雑草、ススキ・シバ型要素、その他に分類される。各地域における構成割合はやや異なっているが、大尺地域をのぞくと耕地雑草要素の割合が高く、路傍雑草がこれについている。

(4) 牧草地雑草の生活型は地域により構成要素により異なるが、休眠型・繁殖型について、耕地雑草とススキ・シバ型は対照的な関係にあり、牧草地雑草は全体として中間的な位置をしめている。

(10). 牧草地雑草の生態と防除に関する研究

第3報 牧草地の造成利用と雑草

酒井 博・佐藤徳雄・藤原勝見
五十嵐昇・川鍋祐夫

日草誌, 18 別1: 20~21 (1972)

草地の造成方法や利用方法などの相違によって発生する雑草の種類や数量がかなり異なる傾向がみられたので、川渡および北海道で調査した草地雑草の発生を、草地の造成・利用の面からとりまとめた。

(1) 放牧地と採草地の雑草常在度を比べると、放牧地で常在度の高いものはエゾノギンギン、レッドトップ、チカラシバ、オオバコ、ゲンノショウコ、ヨモギなど、踏付けに強い草種や嗜好性の低い草種であった。

(2) 放牧強度が大きいと、ハコベ、ハイミチヤナギ、アキメヒシバが増加し、種類数も多くなった。放牧による攪乱で1年生雑草が増加した。

(3) 水田を田畑輪換して草地とした場合、はじめは水田雑草が残存したが、のちには減少ないし消失して田畑共通の草種におきかわった。

(4) 傾斜位置の高低で雑草の種類がちがひ、低地にはカワラスゲ、ノミノフスマなどが、高地にはゲンノショウコ、コナスビ、ヒメスイバなどが多くみられたが、レッドトップ、エゾノギンギンなどは変らなかった。

(5) 荒廃草地およびススキ型草地を、耕起または不耕起造成した場合の雑草の種類数は後者が多く、耕起による雑草抑圧効果が認められた。

(6) ススキ草原に放牧圧を加え、あるいは同時に施肥、播種をすると原植生が減少、消失し、牧草地としての種類組成を現わすようになる。

(11). 牧草地雑草の生態と防除に関する研究

第4報 牧草地の遷移段階と雑草

酒井 博・佐藤徳雄・藤原勝見
五十嵐昇・川鍋祐夫

日草誌, 18 別1: 22~23 (1972)

牧草地は、一般に圃場を耕起し牧草を播種することによって造成されるが、年数の経過とともに、特定の雑草が増加し、牧草生産力は減退して牧草地は老化する。このような牧草地の遷移と雑草との関係を川渡農場耕作地域の牧草地について考察し、次のような結果をえた。

(1) 牧草地の遷移段階を雑草の種類と発生状態から、調査草地を4つの相に区分し、さらに1年生雑草（越年生を含む）と多年生雑草の種類数をX軸、Y軸にとり調査地点を図示すると、4つの相は特定の位置に集中して分布し、遷移段階と1年生・多年生雑草の種類数の間に関係があることが推定される。

(2) P-A 指数（多年生雑草の種類数から1年生雑草の種類数を減じた数値）と牧草地の遷移段階および牧草地の造成後の年数との間に正の相関が認められる。

(3) P-A 指数によって牧草地を5段階に区分し、これと主要雑草との関係をみると、雑草はA~Eの5つに区分され、DおよびEのグループは広い段階にわたって出現する。このDおよびEに属する雑草が牧草地の代表的雑草と考えられる。

(4) 第2報に示した雑草の群落区分と P-A 指数によ

る遷移段階との関係を見ると、段階の初期に耕地雑草型が多く、後期になると、ススキ、シバ型が増加し、中期の種類数が少ない。

(12). 牧草地雑草の生態と防除に関する研究

第5報 南日本における牧草地雑草の種類と群落区分

酒井 博・佐藤徳雄・藤原勝見
五十嵐昇・川鍋祐夫

日草誌, 19 別1: 30~31 (1973)

前年に引続いて、1972年6月に宮崎・大分・香川・岡山・静岡の牧草地で雑草調査を行ない、その種類と群落区分について次のような結果をえた。

今回の調査を南、前回の調査を北とすると、科別の雑草種類数は南が65科252種で、北の48科227種に比較して科・種類ともに多い。南北共通種は39科131種、南北を合せると全部で71科348種である。科別の種類数はキク科・イネ科が多く、南と北とは同じ傾向を示している。南における主要雑草の種類を地域別にみると、南の全地域に発生した種類は12種で、主要雑草の大部分は北との共通種である。各地域における雑草の種類を第2報と同じく各種構成要素（耕地雑草・路傍雑草・路上雑草・ススキ・シバ型・その他）に分類してみると、地域により異なっているが、南は北に比べ「その他」に属する種類が多い。各地域における牧草地雑草の生活型組成をみると、休眠型について、南は北に比べ Ph の割合が高い。これは灌木の多いことに基因している。地下器官型について、 R_{1-3} の割合が南は北より低い。これは根茎植物の割合が南で少ないことを示す。散布器官型と生育型について地域による差が少ない。

(13). 牧草地雑草の生態と防除に関する研究

第6報 牧草地の遷移段階と雑草の生活型

酒井 博・佐藤徳雄・藤原勝見
五十嵐昇・川鍋祐夫

日草誌, 20 別1: 32~33 (1974)

先に、第4報で牧草地の遷移段階と雑草の種類について一定の関係のあることを明らかにしたが、本報では、この関係について雑草の生活型の面から検討を行なっ

た。1971年7月宮城県東北大学川渡農場牧草地および1973年7月新潟県牧草地における雑草調査の結果から、休眠型・散布器官型・地下器官型・生育型について、P-A指数による遷移段階と雑草種類数との関係を図示した。

A. 休眠型、牧草地の遷移が進むに従って、1年生・越年生が減少し多年生が増加するが、多年生では両県ともH（半地中植物）が多く、増加率では宮城ではG（地中植物）が、新潟ではPh（地上植物）が高い。

B. 散布器官型、初期段階では散布性の低い D_4 が多く、水・風によって散布する D_1 は少ないが、中期には D_4 は減少し D_1 は増加する。しかし後期には $D_4 \cdot D_1$ ともに増加がみられ、ことに新潟では D_4 の増加が著しい。

C. 地下器官型、根茎型 R_{1-3} は初期に少なく、後期に向って次第に増加するが、独立根型 R_5 は初期・後期に多く中期には減少して R_{1-3} と並ぶ。

D. 生育型、直立型 e, 叢生型 t, 分枝型 b は初期・後期に多く、中期に減少する。直立型の後期の増加と分枝型の中期の減少が著しい。以上の関係は宮城県・新潟県の牧草地の間に大差なく、おそらく遷移の進行に伴う一般的な傾向と思われる。

(14). 牧草地雑草の生態と防除に関する研究

第7報 雑草による牧草地の状態診断（新潟県草地の事例）

酒井 博・佐藤徳雄・川鍋祐夫

日草誌, 20 別1: 34~35 (1974)

前報までの結果から、牧草地雑草は牧草地の遷移段階あるいは立地条件や管理条件に対し鋭敏に反応することは明らかで、牧草地雑草の種類や被度を知ることにより牧草地の状態診断ができるものと予測される。

1973年7月に新潟県の牧草地10ヶ所について代表的な地点数ヶ所づつ計59点の雑草調査を行なった。各調査地における生産力は新潟県農試酒井氏の判定（A~E）により、Aが農試・畜試・安田、Bが妙法（採草）・坂山Cが山本山・大蔵寺原・奥添地・津南原、Dが妙法（放牧）、Eが大蔵寺原（踏耕造成）・西谷後である。

生産力の高い農試・畜試・安田はP-A指数が（-）、群落型は耕地雑草型、生活型は $Th-D_4-R_5$ で他調査地と明らかに異なり、遷移の初期の草地である。妙法・坂山は雑草種類数・P-A指数ともに小さく、路傍雑草が優

占し生活型組成は H-D₄-Pr で生産力は前者につぐ、また生産力の最も低い大蔵寺原・西谷後は雑草種類数・P-A 指数ともに10以上、生活型は H-D₄-R₅-e で遷移が最も進んでいる。山本山・奥添地・津南原は前二者の間値を示し、雑草の P-A 指数・生活型組成・群落型組成などによって牧草地の平均的な生産力を判定できるものと考えられる。

(15). オーチャードグラス葉身の各炭水化物分画への¹⁴CO₂の取り込みについて

菅原和夫・伊沢 健・林 兼六

日草誌, 18 別1: 72~73 (1972)

分画方法は図に示す通りだが、その他は前報の葉鞘、根の場合と同様である。

(1) 各区分の新鮮重当の ¹⁴C の取り込みでは、イ) 同化直後には 85% Eth-ol sol. が可溶部の大部分を占めるが、時間と共に急減少する。最も代謝活性の高い区分である。ロ) 50% Eth-ol sol. は葉鞘、根では同化後も増加したが、葉身ではむしろ減少する。ハ) water sol. への取り込みは他部位と同様に同化後も時間の経過に伴って増加する。つまり他区分からの ¹⁴C の移行が、同化後も引き続き行われている。ニ) 4.6N HClO₄ sol. の大部分は澱粉だが、同化後比較的早く減少する事から、葉身でも高分子 Fructosan が貯蔵物として重要な役割をもつと考える。ホ) 0.7N HCl sol. は同化後長期間変わらず、構造炭水化物の様相を顕著にしている。(2) 以上の事は Specific activity でも明らかである。(3) 85% Eth-ol sol. の AA, OA, Sug. では、初め Sug. に最も多く取り込まれるが、減少率も高く、これが他部位、他物質への最大の ¹⁴C-給源であることを示している。又、他部位に比べ OA の割合が大で、葉身ではかなり呼吸系を中心とした代謝が盛んなものと考えられる。(4) Sug では Fru. Glu. への取り込みが Suc. に比して多く、特に Fru. に多い事は、Fructosan 貯蔵につながるものとして興味深い。

(16). オーチャードグラスの各炭水化物分画への¹⁴CO₂の取り込みについて

—貯蔵炭水化物の低含有時における炭酸同化—

菅原和夫・伊沢 健・林 兼六

日草誌, 19 別1: 16~17 (1973)

貯蔵炭水化物含有率の低い夏季に ¹⁴CO₂ を同化させ、その各構成炭水化物への取り込みを調べ、すでに報告した含有率の高い秋季の場合と比較した。また ¹⁴CO₂ 同化後、引き続き同化産物の供給のある明所放置区と、供給のない暗所放置区を設定し、同化産物の転流、及び他物質への転換の相違をも合せて検討した。材料は、昭和47年4月に 1/5000 a ポットに移植した O.G. を用い、同化実験は、6~7月に行なった。その他の方法は全て前報の通りであるが、今回は全植物体のうち葉鞘についてのみ報告する。

結果 (1) 同化後、引き続き明所に置いたものは、秋季の結果に比べ、水可溶区分の比率が小さく、短時間に不溶区分に移る。つまり貯蔵炭水化物より構造炭水化物の合成が盛んである。暗所のものは明所に比べ、葉身からの転流が少いが、水可溶区分の比率が高く、時間の経過に伴う不溶性区分への移行も少い。(2) 水可溶区分の内容をみると、明所、暗所とも 85% Eth-ol 可溶区分が大部分で、高分子貯蔵炭水化物の合成が少いところから、同化後長時間にわたり、その比率が高い。(3) 可溶性炭水化物への取り込みの Specific Activity では、やはり 85% Ethol 可溶区分の単、少糖類が最も大きい。明、暗所区とも時間の経過に伴い、65% Eth-ol 可溶以下の区分も高まり、フラクトサンの合成がみられる。(4) Sug, AA, OA, への取り込み比は、明所のものでは、秋季に比べ、Sug が少く、特に OA が大きい。暗所のものは、明所のものに比べ、Sug が大きく時間を経過してもそれほど変化しない。

(17). 草地利用における微量元素の動態

—1972年度の放牧試験—

菅原和夫・小田島守・伊沢 健・林 兼六

日草誌, 19 別2: 82~83 (1973)

川渡火山灰土壌は、塩基飽和度が低く Cu, B, Mg などが欠乏している。我々は、このような放牧地における土壌、牧草及び牛の血液の数種ミネラル含有率の季節的变化を調べた。今回は、その一部について報告する。放牧期間: '72.5.9~11.14。供試牛: ホルスタイン 6頭、和牛 6頭、計12頭の去勢育成牛。ミネラルの分析は原子吸光法による。

〈結果〉(1) 血中平均 Cu 含有率は、全般に低く、ホルスタイン<和牛。両品種とも特に夏季に低くなっている。Zn は 7/25 が特に低い他は余り変化がなく、品種に

よる差も少い。Fe は一般に春から夏の間は低く、秋季に高い。(2) 牧草の Cu 含有率は草種により異り、RT>OG>RC であった。どの草種も夏から秋にかけて高くなるが、2.3~6.6ppm の間で、一般にかなり低含有率のものが多かった。Zn はどの草種とも、春に高いが、他は季節的にはっきりした傾向を示さず、45~21ppm の間を変動する。平均含有率は OG>RT>RC であった。Fe は OG, RT は春にやや低いが、年間を通じ変動は少い。一方 RC は春に高く、秋にかけて著しく低下する。Ca, Mg は RC では RT に比べ、Ca が平均3.2倍、Mg が1.6倍であった。(3) 土壌の IN HCl sol. Cu は、最も高い0~10cm のもので1.46~1.86ppm と低く、季節的には春に低く秋に高い。Zn, Fe, Mn とともに8月のものが比較的高かった。どの金属も表層→下層と含有率が下がるが、特に Cu と Mn は20cm 以下では急に低下する。(4) 血中、牧草のミネラル含有率の季節的変動については、両者に強い相関はみられなかった。

(18). 生育温度の急変によるオーチャードグラスの80% Ethanol 可溶成分の変化

—気温の低下とNレベルの関係—

菅原和夫・伊沢 健・林 兼六

日草誌, 20 別1:30~31 (1974)

1/5000 a pot で N:30kg/10 a と 10kg/10 a の2段階で生育させた O.G を、夏季に昼32℃/夜25℃(A.A'), 11℃/6℃(B.B'), 25℃/17℃(C.C') のファイトロンに入れ、地上部の80% Ethanol 可溶区分の OA, AA, Sug の変化を経時的に調べた。処理前の5日間は、全 pot を A 室におき、そこから8/11 に B, C 室に移した。OA, AA, Sug の区分は、前報の通り、イオン交換樹脂を用い、Total OA は 1/50N NaOH での滴定、OA 組成は BSA による TMS 化後、Gas Chromatography でもとめた。Total Amino-N は ninhydrin による比色法、AA 組成は、Paper Chromatography で Sug は Anthrone 法によった。

〈結果〉(1) 最低温度の B 室に移したものは、N, 3 N 区とも、OA, Amino-N, Sug が急激に増加し、日時の経過に伴って、低レベルに回復した。(2) C 室に移したものは、B 室に比べ、OA, Amino-N, Sug の上昇が緩慢であり、室温の変化の影響がゆっくりあらわれた。(3) B 室での Total-OA, Amino-N の含有率は、3 N>N で、経時的な減少速度(回復)は、N 区が 3 N 区より

速かった。(4) Total-OA 含有率の高い 8/13 の B 室のものの OA 組成は、G.C.G でのピーク No ⑤⑨ の OA が特に増大していた。(5) AA 組成では、3 N のもので Glu(NH₂), Asp(NH₂) 等 Amid の蓄積が見られたが、8/13 の B 室のものでは、特に Glu, Ala, Asp(NH₂) が等増大していた。(6) N 区は 3 N 区に比べ、低温環境に対する適応が速いものと思われる。

(19). オーチャードグラスの再生にともなう葉身化学組成の変化

菅原和夫・伊沢 健・林 兼六

日草誌, 21 別1:11~12 (1975)

牧草は、刈取直後には同化器官の喪失により、heterotrophic な栄養状態におかれるが、再生による光合成器官の形成にともない、autotrophic な状態に回復する。今回は、OG の再生過程を、光合成能の回復という点に焦点を合せ、再生葉身の光合成能に関係する数種物質の変化について調べた。また、個体の光合成能の回復という意味から、ここでは特定の葉身を追跡するのではなく、出葉してくる全ての葉身をまとめて分析に供した。

〈結果〉(1) Chl は葉の再生初期から急増加するが、12日目を頂点にし、その後再び減少する。(2) Sol-Ni は、刈取時点では比較的高い含有率を示すが、7日目には約1/2まで減少し、その後は一定の含有率をたもつ、一方 Ins-N は、再生初期の数日は変動が少いが、5日目以後急激に増加し、9日目に最大となり、その後再び減少する。(3) Chl/Ins-N 曲線は、5~7日と15日以後の2点で緩かな勾配となるが、前者は光合成器官の急速な形成に関する蛋白の集積、後者は器官の老化又は個体としての定状化を示すものと考えられる。(4) Chl の集積曲線と相似する Sol-P の変化は、特に有機態-P として光合成に関係するものと考えられるが、Ins-P は逆に若い組織で高く、生長に伴って減少し、核酸態-P の変化と考えられる。(5) 全糖及び Fructosan は刈取直後、急速に消費され、その後全糖は7~9日目を最大とし、Chl, Ins-N の減少期には再び低くなる。また若い組織で高い、0.7-NHCl Sol は構造炭水化物の1部が分解抽出されたものと考えられる。(6) 総じて、再生による個体の光合成器官(能)の獲得は、単葉の発育による光合成器官の形成と相似している。

(20). 土壌への銅および石灰付与が牧草の収量と数種ミネラル含有率におよぼす影響

—川渡土壌について—

菅原和夫・伊沢 健・林 兼六

日草誌, 21 別 2 : 76~77 (1975)

酸性火山灰土である川渡土壌は、可給態—Cu に乏しく、従って放牧地の牧草および牧放家畜の血中 Cu 含有率も、他地方のものより低いことは前報で報告した通りである。今回は、この土壌に CuSO_4 を Cu 0~50ppm まで、また土壌 PH を CaCO_3 付与で 5 段階に矯正し、これらの処理が、栽培牧草 (OG, WC) の Cu, Mo, Zn, Mn, Fe, Ca, Mg, 含有率に与える影響について調べた。栽培は 1972 年秋播種のものを、1974 年秋まで、ガラス室内の 1/5000 a ワグネルポットを用い、3 連で行なった。

(1) 収量は、OG, WC とともに CuSO_4 単独付与では効果はないが、酸性を矯正した土壌への CuSO_4 付与は、かなり高い増収をもたらす。また CaCO_3 は、30g/pot まで収量を増大させるが、それ以上ではむしろ減収する。

(2) 牧草の Cu 含有率は、 CuSO_4 付与により、最高値は OG で 13.5ppm WC で 10.8ppm と無処理区の 3~4 倍まで増加する。 CaCO_3 による土壌 PH の上昇は、牧草 Cu 含有率を低下させる。

(3) 牧草の Mo 含有率は、土壌が酸性状態では CuSO_4 付与により減少の傾向を示すが、酸度を矯正すると、その影響をうけなくなる。土壌酸度の矯正は、牧草の Mo の吸収を促し、多量の CaCO_3 付与により、最高値は OG で 1.79, WC で 1.92ppm に達した。

(4) Cu/Mo は、無処理では OG で 21.5, WC で 9.5 と大きい。が、 CaCO_3 付与により減少し、特に CuSO_4 無付与では、3 以下となり、家畜の Cu 欠の危険性が生じる。

(5) 牧草中の Zn, Mn は、 CaCO_3 付与により減少するが、 CuSO_4 付与では、特定の変化は見られない。

(6) 牧草中の Fe は、 CaCO_3 , CuSO_4 付与で特に影響はうけないようだ。

2) 学会誌別号等にデータのないもの

(1). 牛の採食行動に関する研究

第 1 報 給与草の草質が採食行動に及ぼす影響

林 兼六・太田 実

日畜学会東北支部第 14 回大会 (1964)

3 生育ステージの 1 番刈オーチャードグラス乾草を舎飼乾涸乳牛に単一給与した場合の採食量、採食反芻時間比、および反芻速度などについて、生草給与の場合を参照しながら観測々定した。

早刈良質乾草は、1 昼夜当り採食量 14.2kg、採食・反芻比 0.78、反芻速度 1.10/sec、なるに對し、晩刈劣悪乾草は、それぞれ 8.7kg、1.41、0.94/sec、とかなりの差が認められ、中期刈乾草はすべて両者の中間にあった。また生草給与の場合は、草質により採食行動への影響は乾草給与の場合ほど、顕著ではなかった。給与草の草質による採食行動の差は、草の化学成分によるもののほか、より多く草の物理的特性に支配されるのではないかと、行動観察の結果から推察され、その点について今後の究明が痛感された。

表一 乾草給与における牛の摂取行動

区分	刈取期	粗繊維	粗蛋白質	1 日採食量	採食速度 kg/60分	採食/反芻 時間比	反芻速度 咀嚼数/100秒
◎ a	早 (5/上)	25.9	9.9	14.2	4.3	0.78	109
△ b	中 (5/下)	30.6	7.4	11.2	3.7	0.92	103
× c	晩 (6/中)	34.3	4.7	8.7	1.6	1.41	94

表二 生草給与による牛の摂取行動 1 昼夜当り

区分 草 牛		採食量	排糞量	行 動			採食/反芻 ×100	反芻速度 chews/100sec
				採食	反芻	休息		
a'	A	84.8(67.0)	28.8	500	588	352	85	104
	B	52.2(56.1)	28.2	605	602	231	100	100
	平均	68.5(61.6)	28.5	553	595	292	93	102
b'	A	83.8(90.4)	33.4	559	562	319	99	100
	B	119.9(90.0)	29.4	553	552	335	100	101
	平均	101.9(90.2)	31.4	556	557	327	100	101

註] a'…水分 86.4% 粗蛋白質 1.0% 粗繊維 4.6%
b'…水分 87.1% 粗蛋白質 1.5% 粗繊維 3.9%

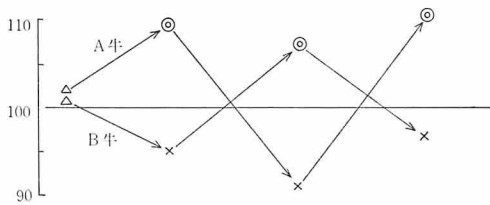


図-1

表-3 行動回数 1昼夜当り

区 分	採 食	反 芻	飲 水	排糞	排尿
乾 草	a 16(119:28)	15 (72:39)	18(215:12)	11.0	10.5
	b 16(141:30)	15 (71:37)	15(197:13)	11.0	7.5
	c 14(177:47)	13 (64:34)	8 (99:12)	6.5	3.5
	平均15.3 (35)	14.3 (37)	13.7 (12)	9.5	7.2
生 草	a' 11 (70:45)	18 (74:33)	1 (8:8)	12.0	9.0
	b' 13(135:43)	16 (65:35)	4 (33:8)	14.0	14.0
	平均12.0 (44)	17.0 (34)	2.5 (8)	13.0	11.5

(註) 1) () 内は1回当り最長および平均時間(分)
2) 飲水の() 内は飲込の総数および平均

(2). 草類の嗜好性に関する研究

第6報 飼料成分と嗜好性との関係

林 兼六・伊沢 健・小田島守

日草学会第11回発表会(1966)

演者らは従来の試験結果から、イネ科牧草の嗜好性が、その生育ステージによってかなり変化し、また草種間でも顕著な差を示すことを確認した。このような嗜好性の変化が、各種要因の結合によって発現されることは論ずるまでもないが、今回は草の硬さがそれにかかなり重要な意味をもつのではなかろうかと考え、その化学成分からみた検討を試みることにした。

一般分析による粗繊維含量のみからでは、嗜好性の変化が十分に説明できなくても、リグニン含量のようなものを採りあげると、また様相を異にするのではあるまいか、またリグニンは定量法によってその含有量に差のことが予想されたので、いかなる定量法によるものが嗜好性の変化とよりよく関連性をもちうるか、といったような点についての検討である。

供試材料としては、生育ステージの変化についてはオーチャードグラス、草種間比較についてはオーチャードグラス、ケンタッキー31フェスキュ、メドウフェスキュ、ペレニアルライグラスの4種を用い、いずれも乾草にして供試した。供試畜には主として乳牛を用い、一部山羊

表-1 リグニン定量法

a) 硫酸法(AOAC)	b) 滴定法
試料 1g ↓ アルベン処理 ↓ 0.1N-HCl (1%ペプシン) ↓ 5% H ₂ SO ₄ ↓ 72% H ₂ SO ₄ ↓ 乾燥 ↓ 灰化	試料 1g ↓ アルベン処理 ↓ 0.1N-HCl (1%ペプシン) ↓ 5% H ₂ SO ₄ ↓ 試料湿潤 ↓ Cl ₂ 化 ↓ リグニン抽出 ↓ 滴定

表-2 オーチャードグラス1番刈乾草

区 分	刈 取		粗 蛋 白	粗 纖 維	リグニン		嗜好性 乳牛の採食 量/60分	
	時期	草高 葉割合			硫酸 法	滴定 法		
a	5/上 中	40cm 50	70% 80	14.7	26.3	10.0	5.8	kg 4.6±0.79
b	5/下	80 90	40 60	9.4	30.9	10.5	7.5	3.4±0.29
c	6/上 中	120 140	15 25	6.3	35.7	11.5	8.2	1.6±0.16

注) a: 早刈, b: 中刈, c: 晩刈

表-3 イネ科4種1番刈乾草

区 分		粗蛋白	粗纖維	リグニン		嗜 好 性		
				硫酸法	滴定法	通区(順)	区内(順)	繋牧(順)
早刈区	31F	17.6	28.9	8.3	6.4	78(3)	50(3)	19(3)
	MF	18.1	29.8	9.3	5.5	85(2)	66(2)	84(2)
	RG	22.5	25.1	9.7	5.0	91(1)	77(1)	84(1)
	OG	16.2	34.9	10.6	7.4	59(4)	7(4)	13(4)
晩刈区	31F	10.9	39.5	10.9	8.7	7(8)	17(4)	13(4)
	MF	7.4	40.3	9.2	8.3	37(5)	84(1)	94(1)
	RG	9.8	37.9	10.7	7.7	34(6)	78(2)	82(2)
	OG	8.1	39.1	11.9	9.2	9(7)	21(3)	15(3)

注) 嗜好性: 平均を50とみた場合の相対値

を用いて補足しながら、採食速度法やオミット方式 Ca-feteria 法によって嗜好性を測定した。

生育ステージによる嗜好性の変化については、粗繊維含量によるよりもリグニン含量によった方が、若干ともによく説明できるようであった。草種間の嗜好差については、粗繊維含量からのみならず、リグニン含量からみても、ほとんど関連性を指摘することができなかった。蛋白質や可溶無窒素物についての特性やとくに香りの発現物質などについての検討が必要であろう。

(3). 草類の嗜好性に関する研究

第7報 飼料成分と嗜好性(2)

林 兼六・小田島守・伊沢 健

日草学会第15回発表会 (1968)

2 番刈乾草は、1 番刈乾草に比べて高蛋白、低繊維のものが多く、それだけ飼料価値が高いとみられてきた。しかし嗜好性からみると 1 番刈乾草の方がすぐれ、家畜の自由採食量も多いことが、牛飼いの実際家の間でよくきかれる。そこでオーチャードグラス、メドウフェスキュー、ケンタッキー31 (トール) フェスキューのイネ科3草種について、1～2 番刈乾草の嗜好性テストを行なってみると、いずれも 1 番刈乾草の嗜好性が高かった。

この現象は、1 番刈乾草の生育ステージによる嗜好差で、高繊維、低蛋白が嗜好性低下の原因とみられた (本研究第3, 4報) のとはむしろ逆であり、それとは別に大きな影響を及ぼす要因があるとみななければならない。しかし一般成分についての分析値からは、何ものをも看取できないし、蛋白質の構成 (主としてアミノ酸構成～未発表) や繊維の検討 (とくにリグニン含量～第6報) から、原因らしきものを確認できなかった。

これに対し炭水化物の分析結果からは、2 番刈乾草のフラクトーサン含量が、相対的に激減していることがわかったし、またミネラルとくに微量元素の定量結果から、各草種の 1～2 番草間に、共通的な含量傾向 (2 番刈では Fe が少なく、Cu, Mg, Mn が多い) がみられた。これらが 1～2 番刈乾草間の嗜好差に、果してどれだけの影響を及ぼしているかの検討を行なうために、in vitro 方式による消化テストや動物試験を続行中である。

表—1 乾草の相対的嗜好性

草 種	1 番 刈	2 番 刈
オーチャードグラス	63 (1)	44 (5)
メドウフェスキュー	58 (2)	49 (4)
トールフェスキュー	50 (3)	36 (6)

注) テスト法: 緬羊による自由摂取法, 平均=50, () は順位。

表—2 乾草の一般成分 (41年度)

区 分	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	NFE
	%	%	%	%	%	%
一 番 刈						
オーチャードグラス	14.0	10.6	4.6	33.7	6.9	30.2
メドウフェスキュー	14.6	12.1	2.7	35.0	7.6	28.0
トールフェスキュー	15.5	10.7	2.9	32.4	7.5	31.0
二 番 刈						
オーチャードグラス	14.9	13.6	4.7	32.0	11.6	23.0
メドウフェスキュー	13.4	15.5	3.6	35.0	11.7	20.8
トールフェスキュー	16.5	14.2	3.2	30.9	11.6	23.6

表—3 1～2 番草間の成分比較

草 種	番 刈	41 年 度			42 年 度		
		Cu	Fe	フラクトース	Cu	Fe	フラクトース
オーチャードグラス	1	ppm 4.4	ppm 119	% 1.58	ppm 3.7	ppm 161	% 0.52
	2	8.7	116	0.25	6.4	100	0.13
メドウフェスキュー	1	4.6	190	3.85	3.2	195	0.92
	2	7.6	128	0.82	4.3	109	0.19
トールフェスキュー	1	5.8	231	2.81	3.5	214	1.27
	2	8.5	166	0.42	5.9	116	0.25
ペレニア アルライグ ラス	1	—	—	—	3.0	245	0.93
	2	—	—	—	6.9	140	0.41

2>1 1>2 1>2 2>1 1>2 1>2

(4). 草類の嗜好性に関する研究

第8報 放牧草への施肥と嗜好性

林 兼六・伊沢 健・小田島守

日草学会第15回発表会(1968)

放牧地での肥料散布にむらが生じたとき、施肥量の不十分な、したがって緑度も低く、成育が悪い部分の草を、放牧牛がより好んで採食している現象をよくみうける。しかし従来の研究発表には、多肥によって放牧草の嗜好性が向上したと報じているものも多い。そこで施肥による嗜好性の変化が、単に飼料成分(草質)的なもののほか、喰べやすさ(草量)に変化をもたらす間接的なものによっても影響されているだろうと想定して、その実態を明らかにするための実験を試みた。

オーチャードグラス単播1番刈草地への施肥(4月7日)を多肥(10a当りN=12, P=4, K=8), 少肥(多肥の1/2), 無肥に3区分し、乳牛を5月9日(早期)および5月17日(晩期)に放牧して、Cafeteria方式による嗜好テストを行なったところ、早期放牧では多肥区での食草が圧倒的に多かったが、晩期放牧では無肥区での食草が倍増した。

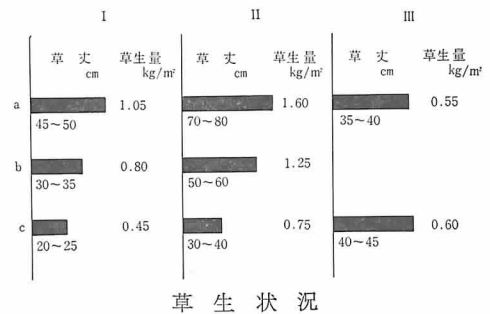
次に1番刈取日をずらして、早刈(5月10日)を少肥、晩刈(5月15日)を多肥にして、2番草の草高を揃えるように努め、6月2日に放牧テストした結果は、前半は多肥区での食草が多かったが、その草量が減るに従って、後半には逆転した。

これらの実験結果から、施肥による草量的な影響は嗜好性を向上させるが、伸びすぎによって喰べにくくなると、嗜好性が低下すること、したがって草量的な(草高や密度)喰べやすさが、放牧草の嗜好性により大きな影響を及ぼしていることが推察された。なお3番草で上記2実験の組み合わせ試験を行ない、ほぼ同様の結果を得た。

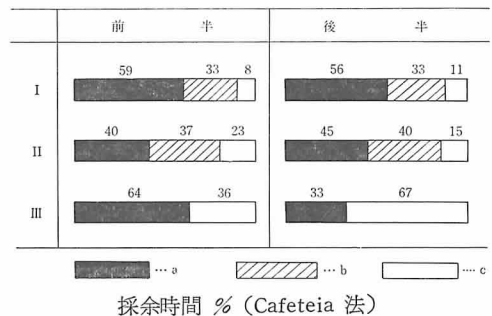
表一 供試草の化学成分

区分	水分(%)			粗蛋白質 (乾物中%)			粗繊維 (乾物中%)		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
I	85.7	83.1	80.4	21.9	14.5	14.7	24.6	25.8	23.6
II	85.0	82.3	80.8	15.2	11.1	16.5	31.0	30.3	25.8
III	84.8 (E)	—	83.3 (L)	26.3	—	16.6	21.5	—	27.8

注) a: 多肥, b: 少肥, c: 無肥



草 生 状 況



採食時間 % (Cafeteria 法)

(5). 草類の嗜好性に関する研究

第9報 イネ科草の嗜好性と消化性

林 兼六・小田島守

日草学会第20回発表会(1970)

草類の嗜好性と消化率との関連性については、一部に否定的な試験データもみられるが、かなり高い正の相関を報じているものが多い。演者らが、イネ科3草種(オーチャードグラス、トールフェスキュ、メドウフェスキュ)の1番刈および2番刈乾草の嗜好性を、綿羊による自由摂取日量方式で比較したところ、各草種とも1番刈乾草のほうがかなり(20~30%)採食量が多かった。そこでオーチャードグラスについて、*in vivo* 及び *in vitro* の双方で消化テストを行なったところ、両方式ともに1番刈乾草の消化率が、2番刈乾草のそれよりも高かった。一般成分の分析値からみる限り、1番乾草のほうが高繊維・低蛋白であるので、それにもかかわらず嗜好性や消化性がよりよいことについては、一般成分のそれそれに関する、より詳細な分析を行ない、それらが消化性を介して、嗜好性に影響を及ぼしているのかどうかを、きめ細かく検討してゆく必要があろう。演者らは、放牧牛に対する各草種の嗜好性と消化性との関連についても、試験を続行中であるし、嗜好差の発現に関与してい

そうに思われる各種化学成分に関して、*in vitro* 方式による消化性への相対的位置づけを検討している。

表一 1 オーチャード乾草の嗜好性と消化性 (綿羊)

供試羊	嗜好性 (1日当り採食量)		消化性 (乾物消化率)	
	1 番草	2 番草	1 番草	2 番草
A	1.060 g	963 g	66.4%	63.0%
B	1.017	497	69.5	65.6
平均	1.039	730	68.0	64.3

表一 2 放牧草の嗜好性と消化性 (乳牛)

区 分	1 番 草		3 番 草	
	嗜好性	消化性	嗜好性	消化性
オーチャードグラス	2.7% (4)	56.8% (4)	33.4% (2)	54.1% (2)
メドウフェスキュー	47.4 (1)	66.2 (1)	35.8 (1)	54.8 (1)
トールフェスキュー	7.0 (3)	59.2 (3)	18.3 (3)	48.4 (3)
ベレニアルライグラス	42.9 (2)	60.7 (2)	12.5 (4)	48.1 (4)

嗜好性～採食時間法, 消化性～*in vitro* 法
(Tilley らによる)

(6). 草類の嗜好性に関する研究

第10報 *in vitro* による消化性の検討

小田島守・菅原和夫・林 兼六

日草学会第20会発表会 (1970)

オーチャードグラス 1—2 番刈乾草の消化性を検討するために、*in vivo* と *in vitro* 法による消化率の比較を行なった。

供試草の刈取日は、1 番草は穂摘期で 5 月 21 日、2 番草は 7 月 4 日で、その一般成分は表 1 に示す通りである。

試験方法と結果

供試牧草の *in vivo* による消化試験は綿羊を 4 頭使用し、全糞採取法で行なった。

この結果は表 2 に示す通りで、固形分の消化率では 1 番草が 61.19%、2 番草が 58.69% で 1 番草が、若干高く、粗蛋白質と粗繊維では 2 番草が、粗脂肪、粗灰分と NFE では逆に 1 番草がよく消化された。

次に、1 番刈乾草と濃厚飼料を給与したものと、2 番刈乾草と濃厚飼料を給与した綿羊からそれぞれルーメン液

を採取し、1—2 番刈乾草の消化率を *in vitro* 法により比較した。

表 3 より、1 番刈乾草給与の培養液による消化率は、1 番草で 63.71%、2 番草で 41.90%、2 番刈乾草給与の培養液による消化率は、1 番草で 60.40%、2 番草で 40.90% とルーメン液採取綿羊の条件がことなっても、*in vitro* の消化試験では 1 番草が 2 番草より高い消化性を示した。これを *in vivo* で得られた結果と比較すると、1 番草ではかなり近い値が得られたものの、2 番草では *in vitro* による消化率が著しく低い値を示した。

この原因を究明するために、両草間の化学成分で (表 4) 大差があり、*in vitro* の微生物活性に大きな影響を与えると考えられる。糖と無機物を添加し、その *in vitro* 法への消化率に及ぼす影響を検討した。

添加の方法は、1 番草の可溶性炭水化合物含有量を高める目的で、2 番草にデンプン (可溶性デンプン) とフラクトーサン (オーチャードグラス葉鞘から抽出精製) を加え、無機物については、Cu と Fe の含量を同じにするために、1 番草に Cu、2 番草に Fe を添加した。

デンプンとフラクトーサン添加については表 5 に示す通りで、両成分とも添加することによって、消化率が高くなるということは認められなかった。また、無機物については表 6 に示したが、1 番草に Cu を添加しても、2 番草に Fe を添加しても、消化率に影響を及ぼすような結果は得られなかった。

以上のことから、1—2 番草間の化学成分で大差のあるもの 1 つ 1 つについて検討したが、各成分間の関連についても検討する必要がある。また、添加に可溶性デンプンを使用したのが、普通のデンプンを用いて検討するべきである。

表一 1 一般成分 (%)

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	N F E
1 番草	13.46	8.37	2.90	33.10	9.21	32.95
2 番草	15.57	11.57	4.20	33.03	8.86	26.97

表一 2 1—2 番草の消化率 (%)

	固形分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	N F E
1 番草	61.19	57.88	58.25	69.48	61.69	55.67
2 番草	58.69	64.12	53.23	72.16	41.83	47.82

表一 3 飼養草と消化率

	刈取期	消化率	胃 液 の 性 状
1 番草 + 濃厚飼料	1 番草	63.71%	P^H 6.4, VFA 94.60mM/ℓ
	2 番草	41.90	NH_3 —N 8.30mg/dℓ
2 番草 + 濃厚飼料	1 番草	60.40	P^H 6.5, VFA 73.20mM/ℓ
	2 番草	40.60	NH_3 —N 14.89mg/dℓ

表一 4 糖と無機物組成

	全 糖	直接 還元糖	フラク トースン	Cu	Fe
1 番草	5.44%	5.22%	3.34%	3.7ppm	161ppm
2 番草	2.19	1.05	0.88	6.7	100

表一 5 添加による影響 (%)

	1 番草	2 番草	2 + 20mg	2 + 40mg	2 + 60mg
デンプン	68.03	49.92	51.18	48.60	48.60
フラク トースン	58.00	56.59	55.29	55.72	55.29

表一 6 添加による影響 (%)

	1 番草	1 + Cu	2 番草	2 + Fe
1 回目	66.95	65.66	53.78	52.76
2 回目	70.62	60.91	67.82	61.77

(7). オーチャードグラス 1～2 番草間

消化性比較

小田島守・菅原和夫・林 兼六

日草学会第22回発表会 (1971)

草類の嗜好性と消化性について、1～2 番刈乾草を供試して一連の試験を続けてきた。本試験はその続きで、オーチャードグラス 1 番草と 2 番草を乾燥調製して、in vivo による消化試験を行なった。この結果から、1～2 番草間に消化率差が認められたので、これを明らかにするために、消化管の通過速度及び蛋白質と炭水化物の各種溶媒による分画を行い、消化率との関連性について検討した。

供試草の一般成分は表 1 に示したが、各成分とも両草間に殆ど差はなかった。

試験方法と結果 in vivo による消化試験は綿羊を 8

頭供試して、全糞採取法で行なった。

消化率は表 2 に示したが、固形分の消化率では 1 番草で 71.24%，2 番草で 63.05% と 1 番草が 2 番草より高く、前年の試験では 1 番草で 61.19%，2 番草で 58.69% と同様の傾向を示した。また、各種成分についても 1 番草の消化率が 2 番草を上まわった。

そこで、両草の消化率に関係あると思われる消化管の通過速度について検討した。

通過速度の測定は C. C. BALCH の方法に準じた。即ち、給与草の一部をブリリアントグリーンで染色して綿羊に給与し、採食後一定時間毎に糞を採取して、その一部を水に懸濁させホモジナイザーで均一にしガーゼに移して拡大鏡で染色片数を計測した。

結果を図 1 に示した通り、染色草が排泌し始めるのは両草とも採食後 10 時間頃からと一致しているが、全部排泌し終るのは 1 番草で 130 時間、2 番草で 110 時間であった。

また、排泄の初期から 22 時間頃までは 1 番草が 2 番草より多く排泄されたが、それ以降は 2 番草で多かったが、排泄量のピークは両草とも 30 時間頃と一致した。

次に、1～2 番草の消化率に関係すると思われる成分のうち、蛋白質と炭水化物について各種溶媒による分画を行い、消化率との関連性について検討した。

蛋白質の分画は、 F_I …80% エタノール抽出、 F_{II} …水抽出、 F_{III} …10% NaCl 抽出、 F_{IV} …0.3% NaOH 抽出、 F_V …熱アルカリ性エタノール抽出 (80% エタノールに 0.3% NaOH 含)、 F_{VI} は抽出残渣とした。

炭水化物の分画は、 F_I …80% エタノール抽出、 F_{II} …水抽出、 F_{III} …4.6N $HClO_4$ 抽出、 F_{IV} …0.7N HCl 抽出とした。

蛋白質については図 2 に示す通り、 F_I と F_{II} では 1 番草の抽出量が多いのにたいし、 F_V と F_{VI} では逆に 2 番草が多かった。

炭水化物については図 3 に示す通り、各分画による抽出量の違いは認められたが、1～2 番草間では、 F_I と F_{IV} に若干の差が認められたにすぎなかった。

以上のことから、炭水化物と蛋白質の分画から、1～2 番草間に若干の差が認められたので、消化率との関連で更に検討する必要がある。

表一 一般成分 (%)

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	N F E
1 番草	10.70	13.63	2.83	29.20	9.09	34.58
2 番草	10.00	12.92	2.90	28.00	9.00	34.98

表一 2 1—2 番草の消化率 (%)

	固形分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	N F E
1 番草	71.24	70.55	57.55	76.65	71.77	62.96
2 番草	63.05	68.59	47.94	69.78	67.38	55.01

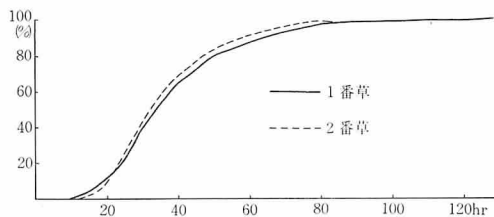


図1 消化管の通過速度

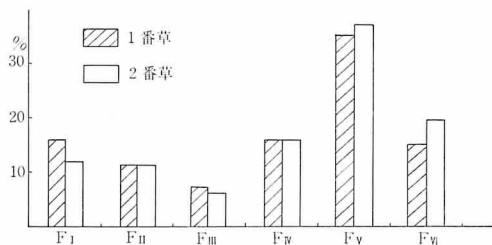


図2 窒素化合物の分画

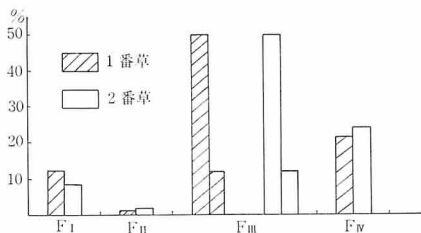


図3 炭水化物の分画

遠隔行動観測装置を試作した。

放牧牛の行動は食草型、反すう型、休息型およびその他に大別することができるが、食草型と反すう型では咀嚼の型が明らかに異なるので、下顎の運動を電気的信号に変換して無線で送信し、適当な場所でこれを受信、記録して、信号のパターン又は音によって行動型を判別するものである。図1に示す通り、送信部は40.68MHzの搬送波を約1,000Hzの低周波信号によって変調しているが、低周波発振器の電源回路を牛の顎の下に装着した、リードスイッチによって開閉し、下顎の運動に伴う断続信号を発する。受信器に到達した信号は、リレーを開閉して、計数器および記録器 (Event Recorder) に記録される。本装置によって記録された各行動型と記録のパターンは図2の通りである。食草型、反すう型および休息型はそれぞれ、明瞭に判断され、さらに咀嚼の数や速度も同時に観測が可能である。また食草型においては咀嚼運動が連続してみられる場合と、休止期が混在している場合があり、単位時間当りの咀嚼数には、かなりの変位がみられることから、従来の肉眼的観察ではとらえることが困難であった食草行動の強さや物色行動等についても解析できることを示唆しており、本装置の利用は放牧牛の摂取行動研究の有力な手段となるものと考えられる。

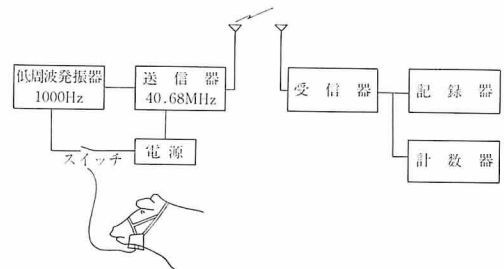


図1

食草型 (旺盛)



食草型 (緩慢)



反すう型



休息型

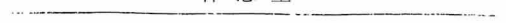


図2

(8). 牛の摂取行動に関する研究

第2報 放牧における摂取行動の遠隔観測装置試作

太田 実・林 兼六

日畜学会第52回大会 (1966)

従来、放牧牛の行動研究の方法は視覚による観察記録が主体となっているが、客観性に乏しく、広大な牧野における昼夜連続の観察が困難であるばかりでなく、放牧牛に対する観察者の影響を無視することはできない。

そこで主として放牧牛の摂取行動の観測を目的とした

(9). 牛の摂取行動に関する研究

Ⅳ. 干草の質と採食時間

太田 実・林 兼六

日畜学会第55回大会 (1969)

一般に採食行動は採食量や採食速度、採食時間、Rt:Et 比等によって表示されているのであるが、採食行動には物色行動等が含まれていることがあり、この行動が多分に草質の影響を受けると考えられるので詳細に検討する必要がある。

今回は採食や反芻に伴う下顎の動きからこれらの行動の解析を試みた。ホルスタイン若牛2頭に一番刈オーチャードグラス早刈干草（早）と晩刈干草（晩）をそれぞれ給与し、採食量の測定と咀嚼運動を自記装置によって24時間連続記録して記録波型から判別できる真の採食時間と物色時間をみかけの採食時間から分離し、更に咀嚼数も計測して草質との関連について検討した。

採食量は1日1頭当り（早）12kg、（晩）8.8kgであった。みかけの採食時間は（早）432分、（晩）547分であったが、この採食時間にはみかけは採食姿勢であるが咀嚼運動を伴わない時間がそれぞれ188分、272分含まれている。これを物色時間と見なすと（晩）の方がみかけの時間は多いが物色時間も多いため真の採食時間には顕著な差は認められない。

物色行動を頭を突込んでかきまわすような行動（A）と、鼻をかいだりぶらぶらする行動（B）に分けて、真の採食時間とともにこれらの割合を見ると（早）は真の採食時間57%、物色時間（A）10%、物色時間（B）33%、（晩）ではそれぞれ47%、33%、20%となり、（晩）が真の採食時間の割合が少なく、物色時間（A）が多くなっているが逆に（B）が少なくなっている。反芻時間は（早）549分、（晩）430分で（早）が多いが、単位採食量当たりでは（早）46分、（晩）49分と（晩）が若干多くなっている。

Rt:Et 比は比較的良好の（早）の方が1.27、（早）より質の劣る（晩）が0.79と低くなっている。この場合のRt はみかけの採食時間であるが、真の採食時間で求めると同様の傾向であった。1日の咀嚼数は（早）22,200、（晩）26,800、単位採食量当たり咀嚼数は1,870、3,040で（晩）の方が（早）の約60%多い。反芻時の再咀嚼数は（早）33,570、（晩）25,160で（早）の方が多いが、単位採食量当りでは（早）2,795に対し（晩）は2,875と若干多い。咀嚼数の反芻：採食比（Rm:Em比）は（早）1.6、（晩）1.1であった。咀嚼数については反芻より採食の方がより多く草質の影響を受けているとみられる

が、これは草の化学的性状よりむしろ物理的性状によるものであろう。Rm:Em 比が（早）よりも（晩）において低いということは晩刈草の方が食べ難い状態にあったと考えられる。

先に述べた Rt:Et 比についても（早）より（晩）が小さいのは晩刈草の方が食べ難いので、採食量の割りに Et が多くなったと推察される。今後は Rm:Em 比と草質、あるいは草の食べ易さについて究明する必要がある。

表一 採食行動の構成

区 分	採食量	採食時間	真の採食時間	物色時間
早刈給与	945号	11.0kg	448分	285分
	947	13.0	415	218
	平 均	12.0	432	252
晩刈給与	945	9.0	649	360
	947	8.5	445	170
	平 均	8.8	547	272

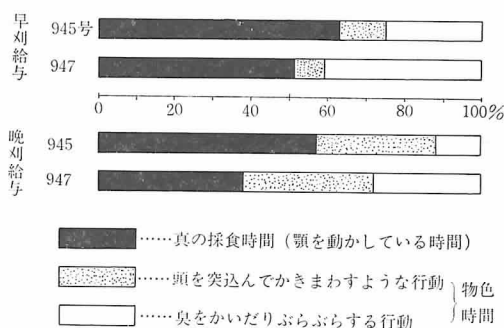


図1 真の採食時間と物色時間の割合

(10). 牛における分娩後発情の早期化に関する研究

(MGA, PGF₂ 等の使用について)

太田 実, 梅津元昭, 竹内三郎

日畜学会第63回大会 (1974)

目的：牛の分娩間隔を短縮するためには分娩後できるだけ早く正常な発情を回復させることが重要な課題である。しかし分娩後の初期の発情には無発情排卵や卵胞閉鎖等のいわゆる異常発情の出現頻度が高く、これが受胎を遅らせる一因となっている。演者らは分娩後早期に発情と排卵を揃って誘起するために MGA と PGF_{2α} を用いて以下の実験を行った。

方法：Ⅰ．乳牛8頭に分娩後15日から28日まで14日間 MGA0.5mg/day を飼料にまぜて投与し、29日に DES 5mg を筋注した。Ⅱ．分娩後35日以内に自然排卵した乳牛3頭にそれぞれ排卵後8日目に PGF_{2α} 10mg を生理食塩水 1ml に溶かして子宮体に注入した。Ⅲ．乳牛5頭にⅠと同様に MGA と DES を投与し、この処置により誘起された発情は授精せず、それぞれ発情後8日目にⅡと同様に PGF_{2α} を投与した。これらの牛は毎週1回直腸検査によって卵巢の変化を調べた。搾乳は1日2回で、搾乳時以外は放牧地又は運動場に放し発情は主に乗駕行動によって判定した。処置後の発情は受胎するまで毎回交配した。

結果：Ⅰの分娩後初回排卵までの日数は36±7日で2/8は無発情排卵であった。Ⅱの自然排卵は分娩後12～35日にあり2/3は無発情排卵であったが PGF_{2α} 投与後2～5日に3頭とも正常発情が回帰した。Ⅲの分娩から MGA-DES 処置後の発情までの日数は33±3日、PGF_{2α} 処置後の発情までは47±6日、PGF_{2α} 処置後は2/5が無発情排卵で1/5は PGF_{2α} 投与後の卵巢の変化はなかった。Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの分娩後90日以内に受胎した牛はそれぞれ、7/8、3/3、3/5であった。

表一 分娩後の発情と受胎までの日数—MGA・DES

牛No.	発 情				受 胎
	1 回	2 回	3 回	4 回	
961-4	30	52	137	157	157
925-5	25	46			46
M-3	37	79			79
5-2	S 43	69			69
982-4	S 47	74			74
28-1	44				44
38-2	31	72			72
954-5	32				32
M±S.D	36±7				71±35

表二 分娩後の発情と受胎までの日数—
自然排卵・PGF_{2α}

牛No.	発 情			受 胎
	1 回	2 回 (PGF _{2α} 投与後日数)		
978-4	S 12	22	(2)	22
35-3	S 13	24	(3)	24
40-2	35	48	(5)	48

表一 3 分娩後の発情と受胎までの日数

MGA・DES・PGF_{2α}

牛No.	発 情			受 胎
	1 回	2 回 (PGF _{2α} 投与後日数)	3 回	
5-3	31	43	(4)	67
961-5	39	49	(2)	67
M-4	33	59	(18)	59
51-1	S 31	S 42	(3)	63
903-6	31	S 42	(3)	65
M±S.D	33±3	47±6.5		81±33

(11). 牧草地の草種および施肥が草地雑草におよぼす影響

酒井 博・佐藤徳雄・藤原勝見・五十嵐昇

日草学会第22回発表会 (1671)

東北大農場 IBP 調査地 (ススキ型自然草地、草種約 55) で、1967年秋トラクターによって完全耕起し、オーチャードグラスとラジノクローバを単播し、年間追肥量を標準・半量の2段階として栽培した。利用1年目・2年目には雑草の草丈・被度を、利用4年目には雑草重量裸地面積などを測定し、次のような結果をえた。

1. 利用4年目7月 (2番刈り時) 調査では 種類数は Or 半量区34, La 半量区28, La 標準区27, Or 標準区13であり、雑草重量は雑草率 (雑草重量→牧草・雑草合計重量) で示すと、La 半量区52%, La 標準区33%, Or 半量区8%, Or 標準区0.5%となり、Or に比べて La における雑草量が多く Or 標準は皆無に近い。Or と La における雑草重量の差異は主としてエゾノギンギンの多少によるが、La 半量区では禾本科雑草も多い。(図1)

2. 草地の裸地面積は Or 標準>Or 半量>La 半量>La 標準の順序で、裸地面積が多い程雑草が増加するという一般論は、この場合適合しない。

3. 各区における雑草発生の差異は、利用1年目からその傾向はみられたが、2年目後半において明らかとなった。各区における雑草の消長は、雑草の種類によって異なり、ススキ、ワラビのように減少または消滅するものと La におけるエゾノギンギンのように増加するものがある。これら雑草発生の差異の主要因は、刈取りによる再生力と日照および窒素養分との関係にあると推定された。

表-1 各試験草地における雑草の分類 (試験草地は Or 標準区, 半量区, La 標準区, 半量区の4区)

1971年7月 発現区数	La=Or	La* > Or**	Or > La	雑草 種類数		
4区	シバスゲ シラヤマギク	ヒメノガリヤス ヌカボ	ノハナショウブ ハコベ	ヒカゲスゲ ミツバツチグリ	8	
3区	ノアザミ オオアブラススキ	ススキ キジムシロ エゾノギンギン	トダシバ ツリガネニンジン カワラスゲ		8	
2区		La フキ・キンミズヒキ クルマバナ ミゾイチゴツナギ ヒメムカシヨモギ ノミノフスマ レッドトップ	La>Or ノコンギク オトコヨモギ	Or オカトラノオ ササ アリノトウグサ	Or>La ニガナ	13
1区		La ヨモギ スズメノカタビラ ヒメジョオン	ワラビ ミミナグサ オオバコ	Or オミナエシ ウマノアシガタ コバギボウシ オトギリソウ ウツボグサ トリアシショウマ ケンタッキープルウ	センボンヤリ サルトリイバラ スミレ ヒメシロネ キツネヤナギ タチツボスミレ	19
0区	オオチドメ ショウジョウバカマ ノギラン アキノキリンソウ ヤマハギ ヤマハハコ チゴユリ キキョウ	ヒメシダ ニオイシミレ オヤマボクチ エゾリンドウ	ヨツバムグラ タニウツギ ナワシロイチゴ ヤマブドウ	フユノハナワラビ ユリ ノコギリソウ		19

*La—ラジノクローバ草地 **Or—オーチャードグラス草地

枠内の雑草は侵入した雑草を示す

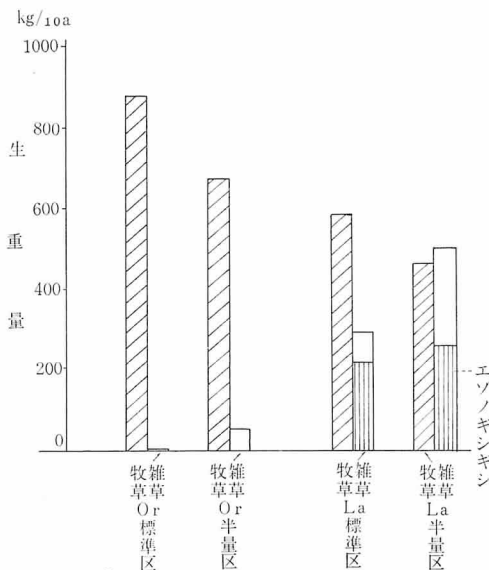


図1 牧草・雑草生重量の比較

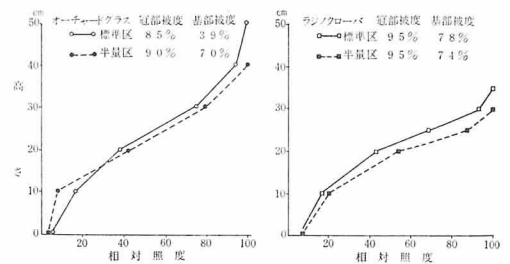


図2 試験区における相対照度の比較 (1971年7月)

(12). オーチャードグラスの可溶性糖への $^{14}\text{CO}_2$ の取り込みについて

—フラクトサンの生成とその分子量の変化—

菅原和夫, 伊沢 健, 林 兼六

日草学会第21回発表会 (1971)

植物フラクトサンの生合成機構については, 古くからキクイモ中のイヌリンを中心に研究がなされているが, ま

だ十分には解明されていない。特にイネ科植物のものについては、イヌリンの β -2,1-結合とはことなり、 β -2,6-結合のレバン型であり、この生合成に関する研究は非常に少ない。我々はオーチャードグラスのフラクトサン生成に関してアイソトープを用いた試験を行い、光合成による $^{14}\text{CO}_2$ 同化産物がフラクトサンとしてとり込まれる過程を調べたので報告する。

植物は 1/5000a ワグネルポットでガラス室内で育成したものを用いた。 $^{14}\text{CO}_2$ の同化は、フラクトサン含量の高まりつつある10月中旬に、透明ビニール袋にポットごと植物を入れ、 $\text{Na}_2^{14}\text{CO}_3$ の $200\mu\text{C}/\text{pot}$ で、30分、1時間、3時間行わせた。1時間同化のものは、同化後一定期間ガラス室内に放置し、時間の経過にともなう同化産物の変化を測定する材料とした。 $^{14}\text{CO}_2$ 同化植物は、葉

身・葉鞘・根に分け、85~0% まで4段階のアルコールで抽出し、Fandry 後水でとかし、除蛋白後一定量を GM counter で測定した。

表1~3に示す通り、85%アルコール可溶糖には、短時間で最も多くのとり込みがみられたが、部位により異なり、葉身では30分同化で 65,000cpm/FW と相当多いが、葉鞘では 3,300cpm となり、根ではやっと検出される程度の低い取り込みしかみられない。また1時間同化後3時間放置(1H-3H)の葉身では 83,000cpm であり、葉鞘では 23,000cpm となるが、根では 833cpm とやはり少く、同化産物の根への転流の遅さを物語っている。つぎに、葉鞘での各アルコール可溶糖への取り込みをみると、30分同化では 85% 3,300cpm, 65% 283cpm, 30% 37cpm, 水 42cpm となり、フラクトサンではやはり低

表1 各部位での $^{14}\text{CO}_2$ の取り込み
(Leaf) (Leaf Sheath) (Root)

	85% Leaf	Sol. Frac.	Ins. Frac.	Sol. %	Insol. %	Sol. Frac.	Ins. Frac.	Sol. %	Insol. %
	*cpm	*cpm	*cpm	%	%	*cpm	*cpm	%	%
30M	65,070	3,700	92	97.6	2.4	17	—	100	0
1H	89,310	12,433	145	98.8	1.2	79	—	100	0
3H	76,370	16,007	803	95.2	4.8	2,522	38	98.5	1.5
1H-1H	64,770	10,380	319	97.0	3.0	1,019	12	98.8	1.2
1H-3H	83,880	25,987	1,014	96.2	3.8	9,772	260	97.4	2.6
1H-1D	14,810	16,278	1,532	91.4	8.6	8,822	3,245	73.1	26.9
1H-3D	14,830	17,953	4,361	80.5	19.5	13,962	9,177	60.3	39.7
1H-11D	3,960	10,363	4,576	69.4	30.7	6,902	10,956	38.6	61.4

*cpm/gFW 測定位置 No. 2

表2 Leaf Sheath
(各アルコール濃度可溶区分への $^{14}\text{CO}_2$ の取り込み)

Eth-ol%	85%	65%	30%	0% (Water)	Total
Time	*cpm	*cpm	*cpm	*cpm	*cpm
30M	3,380	283	37	42	3,700
1H	11,630	643	97	63	12,433
3H	14,910	254	421	422	16,007
1H-1H	9,930	318	132	92	10,380
1H-3H	23,190	582	1,143	1,072	25,987
1H-1D	10,270	964	2,725	2,319	16,278
1H-3D	7,310	1,112	4,559	4,972	17,953
1H-11D	2,120	886	3,228	4,129	10,363

*cpm/FW 測定位置 No. 2

表3 Root
(各アルコール濃度可溶区分への $^{14}\text{CO}_2$ の取り込み)

Eth-ol%	85%	65%	30%	0% (Water)	Total
Time	*cpm	*cpm**	*cpm	*cpm	*cpm
30M	4	3(19)	5(64)	5(41)	17
1H	68	7(117)	2(7)	2(8)	79
3H	2,331	126	28	37	2,522
1H-1H	992	21(337)	3(39)	3(32)	1,019
1H-3H	8,329	472	888	83	9,772
1H-1D	6,711	913	731	467	8,822
1H-3D	7,826	2,089	2,962	1,085	13,962
1H-11D	1,604	1,689	2,572	1,037	6,902

*cpm/FW 測定位置 No. 2

**cpm/FW Gass Flow counter

分子の65%アルコール可溶程度のものが多いが、わずかながら高分子の水可溶区分への取り込みがすでに見られ、1時間同化、3時間放置では、85% 23,000cpm, 65% 582cpm, 30% 1143cpm, 水 1072cpm となり、85%可溶区分が相当高いにもかかわらず、65%より30%、水可溶区分が高くなり、高分子フラクトサンの盛んな合成がうかがわれる。これは、すでに報告しているフラクトサンの重合度の変動は、65%アルコールで可溶となる低重合度のものより、むしろそれより重合度の高い50%アルコール可溶程度の重合度のものを中心に、活発に高、低分子化するという仮説を裏づけるものとして興味深い。

(13). 栄養状態の異なるオーチャードグラスの可溶性糖含有量と分子量の変化

菅原和夫・伊沢 健・林 兼六

日草学会第22回発表会 (1971)

オーチャードグラスの可溶性貯蔵炭水化物であるフラクトサンは、生育段階、温度、栄養等の条件により、その含有量、および分子量が変化するといわれている。栄養と含有量についてはいくつかの報告があるが、分子量との関係についてはほとんど見られない。我々は、今までフラクトサン含有量と分子量（重合度）の関係、およびその生成に関する報告を行ってきたが、ここでは、栄養状態（施肥）と含有量、分子量の関係について報告する。

1969年5月15日播種（圃場）のオーチャードグラスに Control, 3N, 3P, 3K, -N, -P, -K 区をもうけ、試料は1970年9月から11月まで6回採取し、その糖含有量とアルコール溶性区分法によるフラクトサン分子量の変化を測定した。なお Control 区の施肥は、年間N: 8 kg/10a（尿素）、P₂O₅ 15kg/10a（過磷酸石灰、溶性燐肥）、K₂O 7kg/10a（塩化加里）であり、炭水化物の測定はソモジ・ネルソン法で行なった。

表1に全可溶性炭水化物の推移を示したが、11月末には全ての区のもの glucose—40mg/DW100mg をこす高い含有率を示すが、それ以前は3N区は他区にくらべ低く、-N区は高いという一般的傾向を示しただけで、他処理区間には顕著な差は見られなかった。

つぎに図1をふくめて分子量との関係をみると、control区では糖含有率の低い9月17日のものでは85%アルコール可溶の全糖が大部分をしめるが、含有率の増大に

表1 全可溶性炭水化物の推移
(glucose mg/D. W 100mg)

Day Treatment	9/17	10/2	10/9	10/16	10/24	11/26
Cont	6.18	28.50	25.63	20.63	33.88	48.19
-N	25.25	25.00	37.25	28.70	38.10	46.88
-P	12.25	37.13	25.63	25.90	36.95	49.07
-K	19.60	35.63	36.25	26.90	32.45	48.75
3N	12.30	22.13	22.00	12.85	27.75	44.38
3P	6.85	37.13	30.25	21.22	32.80	46.88
3K	17.65	26.88	30.00	23.50	30.00	48.75

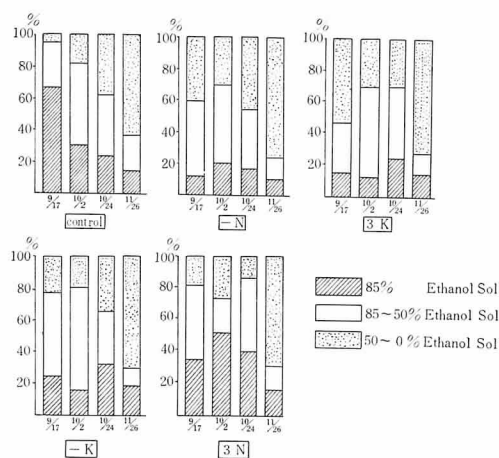


図1 可溶性糖のアルコール分画比

伴って高分子のものが増加し、糖組成が逆転する。-N区、3K区では9月17日の時点ですでに相当量の高分子フラクトサンが存在しているが、このうち-N区はフラクトサン含有率も高く、高含有率、高重合度であり、一方3K区のものは含有率は低いながら高分子フラクトサンが多い低含有率、高重合度となっている。3N区-K区は遅くまで低重合度の比率が高く、3N区で特にその傾向が著しい。-P区、3P区のもの、対照区にくらべ、高分子化の傾向が強いように見られるが、その差は顕著ではない。

以上の通り、栽培温度が同じでも、植物の栄養状態、とくにN/K比によってフラクトサンの重合度の相違が生じ可溶性糖組成がいちじるしく異なることが明らかとなった。

4. 学生・院生の教育研究

(指導教官が農場職員)

1) 学部学生の卒論指導

農場職員が指導教官となって、農場内での試験実施を前提にしながら学部学生の卒論指導を行うことは、仙台における講義や実験への出席との両立からみて、なかなか容易なことではない。したがって、農場においてでなければ、どうしてもなし得ない研究分野、たとえば、草地放牧利用に関する研究や家畜管理に関する実践的研究といったようなものに、とくに強い関心と意欲をもつ学生がいたときには、農場での指導を引き受けることにしてきた。したがって、これまでその人数は極めて少く、4名のみに限られた。(このほか、指導教官が講座主任で、農場を利用して調査研究に当たった卒論学生は、かなりの数にのぼっている)次に、4名の卒業論文を紹介するが、研究協力者との連名で学会発表などされたもので、印刷されたデータのあるものについては、要約のみを掲載することに止めた。

(1). 晩期追肥による生稲ワラのサイレージ調整法に関する研究 —添加物の種類と量がサイレージの品質に及ぼす影響—

橋瓜 修

(昭和44年度学部草地利用専攻卒論)

昭和40年頃を境として、我が国の稲作栽培は、出穂後も追肥を行い、上位葉の活性を収穫期まで持続させ、結実歩合を高める方法がとられるようになった。このような晩期追肥を行なった生稲ワラは、従来家畜の粗飼料として利用されてきた乾燥稲ワラに比べ、飼料価が高く、家畜の嗜好性も良好であると言われている。又、近年稲の収穫法の機械化により、一度に多量の生ワラが得られることから、生ワラの栄養価を損うことなく貯蔵する手段として、生ワラサイレージを調製する試みがなされている。しかし生ワラは、牧草や飼料作物とはことなり、サイレージ発酵に必要な可溶性糖類の不足など多くの問題点を含んでいる。従ってこのようなサイレージ発酵を良好ならしめるような物質を、生稲ワラに添加し、サイレージを調製し、その品質、成分などについて調査した。また水稻栽培時の晩期追肥が、生ワラ成分を変え飼料価を高めると言われているところから、このサイレージ発酵に及ぼす効果についても検討した。

1. 材料ならびに方法

材料とした水稻は、昭和45年5月8日、東北大学川渡農場水田に移植したフジミノリで対照区の栽培管理は、当農場の慣行法により、最終追肥は7月7日、硫酸4kg/10aとしたが、晩期追肥区(以下追肥区とす)は、その後8月7日に硫酸14.3kg/10aを追肥したものである。

サイレージ調整は、対照区のもは9月17日、追肥区は9月18日に刈取り、生ワラを3cmに細切り、表1に示す設計で添加剤を加え、水分75%に調節し、それぞれ500gを30cm×60cmのポリエチレン袋に詰めた。袋内の空気は、真空ポンプで抜気し、口をヒモで封じた後、全個を1つの木箱につめ、45kgの重しをかけ、68日間、20℃の恒温室に放置した。対照区のサイレージは11月24日、追肥区は11月26日にそれぞれ開封し、官能テスト、PH価、成分組成、有機酸量などを調査した。なお官能テストは佐藤氏の方法、PHは東洋口紙製PH試験紙(BCG)、有機酸はシリカゲルカラムを用いた山根等の方法、一般成分は飼料の慣行分析法によった。

2. 結果および考察

a) 材料生稲ワラおよびサイレージの一般成分

サイレージ詰め時の稲ワラ及び添加物の一般成分は、表一2に示す通りである。これによると、対照区にくらべ、追肥区で、粗蛋白質が約0.16%、粗繊維が0.17%高く、NFEは逆に0.29%ほど低かったが、両者にそれほど大きな差はみられず、このような分析法で出てくるNFEの値は、他の牧草とも大きなへだたりは見られなかった。なお添加物による成分への影響は、以下の通りである。NFEが、対照無添加の12.12%が、10%糖密添加で13.80%、10%糖密飼料添加で12.69%となり、粗蛋白質は、対照無添加の1.14%が10%糖密添加1.51%、10%糖密飼料添加1.24%、粗脂肪は、対照無添加の0.45%が10%糖密添加で0.35%、10%糖密飼料添加で0.44%、粗繊維は、対照無添加の8.85%が10%糖密添加で6.90%、10%糖密飼料添加で7.88%となった。なお晩期追肥区は、対照区に順じた値になっている。

サイレージの一般成分は、表3に示した通りであるが、他処理にくらべ、対照・追肥区とも糖密添加のもので水分含有率が高く、それがサイレージの他組成成分の若干の違いとしてあらわれている。それ以外、特に処理による大きな違いは見られない。

b) 官能テスト

色、臭、味、触感を、それぞれ10点とし、40点満点で示すと表4の通りである。これによると、サイレージの品質は、全般に良好とはいえないが、対照区に比べ、追肥区で高い評点のものが若干多く、また両区とも、無添

加に比べ、全て添加物を加えたものが高い傾向にある。その中で液体糖蜜の添加効果が最も大きく、乳酸菌を加えたものでも、糖剤の再添加の効果が大きい。

c) 搾汁の P.H

P.H は対照、追肥区の差はほとんど認められないが、両区とも添加剤の違いによる差は顕著で、液体糖蜜10%、液体糖蜜5%、糖蜜飼料10%、乳酸菌+液体糖蜜5%添加の順でP.Hが低く、糖蜜添加の効果が大きく、乳酸菌のみの添加では、無添加区と変わらない。

d) 有機酸含有量

サイレーズの有機酸は表6に示す通り全体に総酸含有量が低く、組成では、乳酸が少く、酢酸含量が高く、また酪酸も多くのもので高かったことから、有機酸組成によるサイレーズの評価としては低いものが高かった。液体糖蜜・糖蜜飼料などの添加の多いものでは、乳酸含量はわずかながら高まったが酪酸量も高くなっているところから、これら添加物により、発酵炭水化物はかなり補給され酸発酵がうながされたが、サイロ内に多量の空気が残存していたため、酢酸発酵が長びき、乳酸の初期発酵が遅れ、酪酸発酵がおこなわれたものと考えられる。

以上の結果からP.H—官能法、及びFLIEG法により品質の鑑定を行うと次の通りとなる。はじめに表7に示すP.H—官能法の結果をみると、61点以上の1.2等級のものは見あたらず、31~60点までの3等級のものが7つ存在した。これは、35点の追肥糖蜜飼料区をのぞき、全て糖蜜を添加したものであり、しかも5%以上の添加量であった。この中でも高点数のものは追肥区に多く、追肥がサイレーズの品質に好結果をもたらしているものと考えられる。これに対して、FLIEG法の結果では、P.H—官能法と必ずしも一致せず、対照区、追肥区に共通した添加処理の影響も見られず、糖蜜添加及び乳酸添加区の一部で高い評点がみられた。この方法による評価については、有機酸総量そのものが稲ワラサイレーズには少く、従ってここで行った分析法では、微量な個々の有機酸を正確に定量することがむずかしく、この値も相当振れが大きくなっているものと考えられる。従ってこのようなサイレーズをFLIEG法で優劣を判定することは困難で、むしろ、先述のP.H—官能法の方が適していると思われる。

この実験では、少量で簡易なビニール袋を用いたこと

などから、良質な稲ワラサイレーズは出来なかったが、やはり稲ワラに欠けている可溶性糖類を添加することにより、品質の改善がはかられたこと、また晩期追肥もサイレーズの品質改善に効果があることなどが明らかとなった。稲ワラをサイレーズにするには、この他、農薬、肝蛭など多くの問題が含まれているが、サイレーズ調整法に関しては、発酵素剤の問題だけではなく、より物理的な問題、つまり稲ワラは、茎の固さから、材料間に間隔が出来、多くの空気が混入する。従って、可溶性炭水化物を添加しても、十分な乳酸発酵が促されず、サイレーズの品質の低下につながる。従って、このような空気の混入を出来るだけ少くするように、茎を押しつぶす機械の開発とか、また微生物発酵にたよらない加酸法など、埋蔵方法の検討を試みる必要があると考えられる。

表—1 試験設計

対 照 区	追 肥 区	処 理		
A	a	無 添 加		
B-1	b-1	液体 糖蜜		10 %
B-2	b-2			5 %
B-3	b-3			2 %
C-1	c-1	糖蜜 飼料		10 %
C-2	c-2			5 %
C-3	c-3			2 %
D-1	d-1	乳	+無添加	
D-2	d-2	酸 菌	+	液体糖蜜 5 %
D-3	d-3		+	糖蜜飼料 2 %
D-4	d-4	0.5	+	糖蜜飼料 5 %
D-5	d-5	%	+	糖蜜飼料 2 %

表—2 材料生稲ワラの一般成分組成(埋草時)%

稲ワラ	水 分	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	N F E	粗灰分
対 照	75.00	1.14	0.45	8.85	12.12	2.44
追 肥	75.00	1.30	0.48	9.02	11.90	2.30

表—3 サイレージ一般成分組成(%)

	水 分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	N F E	粗灰分		水 分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	N F E	粗灰分
A	78.34	0.93	0.63	8.92	9.21	1.97	a	78.65	1.01	0.60	8.18	9.72	1.84
B-1	79.42	1.08	0.64	8.02	8.96	1.88	b-1	80.72	1.00	0.62	6.78	9.22	1.66
B-2	79.08	0.97	0.70	8.22	9.10	1.93	b-2	79.23	1.03	0.64	7.72	9.59	1.79
B-3	77.66	1.03	0.70	8.68	9.91	2.02	b-3	77.63	1.05	0.65	8.61	10.14	1.92
C-1	77.66	1.11	0.55	8.36	10.31	2.01	c-1	78.34	1.22	0.49	7.75	10.30	1.90
C-2	77.38	1.12	0.78	8.76	9.91	2.05	c-2	79.00	1.08	0.47	7.96	9.69	1.80
C-3	77.35	0.98	0.76	9.20	9.64	2.07	c-3	78.65	1.03	0.54	8.10	9.84	1.84
D-1	77.28	0.98	0.68	8.97	10.05	2.04	d-1	78.00	0.98	0.51	8.08	10.58	1.85
D-2	78.30	0.94	0.60	8.72	9.50	1.94	d-2	79.08	1.06	0.55	7.32	10.23	1.76
D-3	76.40	1.01	0.71	9.14	10.61	2.13	d-3	78.54	0.94	0.49	7.84	10.38	1.81
D-4	76.48	1.10	0.66	9.14	10.50	2.12	d-4	76.46	1.20	0.62	9.11	10.58	2.03
D-5	76.45	0.98	0.72	9.21	10.51	2.13	d-5	78.40	1.14	0.62	7.86	10.14	1.84

表—4 官 能 テ ス ト

	A	B-1	B-2	B-3	C-1	C-2	C-3	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5
点 数	17	22	23	20	19	19	19	18	23	19	22	20

	a	b-1	b-2	b-3	c-1	c-2	c-3	d-1	d-2	d-3	d-4	d-5
点 数	18	24	24	19	22	20	20	20	21	23	22	19

表—5 P H 測 定 値

	A	B-1	B-2	B-3	C-1	C-2	C-3	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5
P H	5.4	4.4	4.6	5.0	4.8	5.2	5.2	5.4	4.6	5.2	5.2	5.2

	a	b-1	b-2	b-3	c-1	c-2	c-3	d-1	d-2	d-3	d-4	d-5
P H	5.4	4.4	4.4	5.2	4.6	5.0	5.2	5.4	4.4	5.0	5.4	5.0

表—6 有 機 酸 含 量 (%)

	乳 酸	蟻 酸	酢 酸	プロピ オン酸	酪 酸	計		乳 酸	蟻 酸	酢 酸	プロピ オン酸	酪 酸	計
A	—	0.05	0.38	—	0.05	0.48	a	—	0.03	0.40	0.01	0.08	0.52
B-1	0.08	0.08	0.39	—	0.19	0.74	b-1	0.19	0.07	0.13	0.01	0.16	0.56
B-2	0.07	0.06	0.39	0.07	0.02	0.61	b-2	0.05	0.05	0.44	0.03	0.03	0.60
B-3							b-3	0.11	0.05	0.37	0.02	0.04	0.59
C-1	0.31	0.04	0.36	0.02	0.44	1.17	c-1	0.05	0.06	0.43	0.03	0.19	0.76
C-2	0.12	—	0.44	—	0.12	0.68	c-2	0.11	0.06	0.46	0.03	0.04	0.70
C-3	0.08	0.06	0.31	0.02	0.10	0.57	c-3	0.08	0.03	0.49	0.01	0.09	0.70
D-1	0.17	0.06	0.32	0.02	—	0.57	d-1	0.18	0.07	0.37	0.04	0.09	0.75
D-2	0.11	0.04	0.56	0.01	0.13	0.85	d-2	0.04	0.06	0.46	0.06	—	0.62
D-3	0.09	0.03	0.34	0.03	0.03	0.52	d-3	0.06	0.09	0.41	0.06	—	0.62
D-4	0.20	0.04	0.45	—	0.21	0.90	d-4	0.05	0.06	0.34	0.05	0.06	0.56
D-5	0.08	0.03	0.47	0.01	0.10	0.69	d-5	0.08	0.05	0.49	0.05	0.18	0.85

表—7 PH—官能テスト

	A	B-1	B-2	B-3	C-1	C-2	C-3	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5
点数	17	52	36	20	19	19	19	18	36	19	22	20
等級	劣	可	可	劣	劣	劣	劣	劣	可	劣	劣	劣

	a	b-1	b-2	b-3	c-1	c-2	c-3	d-1	d-2	d-3	d-4	d-5
点数	18	54	54	19	35	20	20	20	51	23	22	19
等級	劣	可	可	劣	可	劣	劣	劣	可	劣	劣	劣

(2). 造成法, 施肥量及び刈取回数がイネ科

—マメ科混播草地の草植生に及ぼす影響

土屋友充

(昭和46年度学部草地利用専攻卒論)

イネ科—マメ科混播草地においては、両者の割合を適正に保つ維持管理法の確立が望まれる。本試験は二つの異なる耕起方法（プラウによる完全耕起—P区、ローターによる粗耕—R区）で造成された利用初年度の混播草地（オーチャードグラス—O.G., ペレニアルライグラス—P.R., メドウフェスク—M.F., シロクロローパー—W.C., 各1.0kg/10a播種）に刈取回数（2回, 3回, 4回）と施肥量（標準と多肥）を異にする試験区を設け、各区の草種構成の推移を調査した。

結果：(1) 造成法の違いによって草種の定着に大きな差が認められ、P区ではイネ科牧草、R区ではW.C.の定着が良好であった。(2) 刈取回数の多い区ほど、また多肥区より標準区の方がW.C.の収量割合が高かった。(3) 4回刈区におけるW.C.の収量割合の推移は、イネ科牧草（R区では在来草も）の茎数および草丈に大きく影響された。(4) P.R. および M.F. は夏季高温時に草丈の伸長が衰え、茎数も減少した。一方W.C.はこの時期に生育が旺盛となり、特にR区で著しかった。

この研究は、利用二年目以後の経過とあわせて、下記の通り学会発表されている。

土屋友充, 伊沢健, 菅原和夫, 林兼六：造成, 管理, 利用法が混播草地の草, 植生に及ぼす影響, 1) 利用初年度の経過

伊沢健, 菅原和夫, 林兼六, 土屋友充：造成, 管理, 利用法が混播草地の草, 植生に及ぼす影響, 2) 管理利用法による草植生の変化。

(3). 放牧草地に於ける季節的草生産の平均化

小西滝人

(昭和47年度学部草地利用専攻卒論)

緒言

我国で広く栽培されている寒地型イネ科牧草は、長日性のものが多く、春の節間伸長（出穂）にともなって植物個体重が急増する。従って採草地では、このような草勢（スプリングフラッシュ）を利用し、年間収量の1/3以上を一番刈で収穫する方法がとられている。これに対して放牧地は、放牧管理上、草生産が一時期に片寄ることなく、放牧期間全体を通じて均一な生産を得ることが望ましく、採草地での生産方式とはことなつた、スプリングフラッシュをおさえ、その草勢の余力を夏以後の草生産にむけ、草の季節生産性の平均化を図るような管理方法、また特に大規模な放牧地では、これに加えて、施肥管理を単純化するなど、省力的な生産方式の確立がはかられることが必要とされている。

本実験は、手はじめに、年間の施肥量、施肥回数は一固定にし、施肥時期のみを変える事により季節的な草生産のパターンがどのように変化するかを知ろうとするものであり、今回は長日性のかかなり強いオーチャードグラスと、比較的弱いペレニアルライグラスの二草種について比較検討した。

試験方法

試験地は、ペレニアルライグラス（P.R.）とオーチャードグラス（O.G.）の草地であるが、どちらもラジノクロパー（L.C.）が一部混在していた。牧区は、2aの小区を、それぞれの草地で5区設定し、1973年3月末から10月末まで、次のような施肥設計で放牧試験を行なった。

区	施 肥		月	日	
1	—	—	—	6/28 8/21	O. G 10/20 P. R 10/27
2	3/23	—	—	7/ 9	O. G 10/20 P. R 10/27
3	3/23	O. G 4/17 P. R 4/14	* O. G 5/26 P. R 6/ 2	—	** O. G 10/20 P. R 10/27
4	3/23	O. G 4/17 P. R 4/14	—	—	O. G 10/20 P. R 10/27
5	—	O. G 4/17 P. R 4/14	O. G 5/26 P. R 6/ 2	—	O. G 10/20 P. R 10/27

*は N. K のみ **は P のみ

第1区はスプリングフラッシュを抑制し、夏以後の生長に重点をおくもの、第2区は川渡での慣例的なもの、第3区は早春から出穂期まで、第4区は早春施肥で、3、4区とも早春の牧草の生長を助長し、早期放牧によりスプリングフラッシュを抑制しようとするもの、第5区は施肥期を節間伸長期に合せ、スプリングフラッシュを最も助長する施肥区とした。

全ての区の年間施肥量は10a当り成分でN、Kは12kgで4:4:4の年3回にPは10kgで2:0:8と年2回に分施した。また肥料としては、尿素、塩化加里、過磷酸石灰をそれぞれ用いた。

放牧時の草高は20cmを目標にしたが不手際から実際は20~50cmと不定で多くはかなり高い草高で行われた。放牧強度は、2a当り成牛換算で約10頭1~2時間で放牧使用牛は、6月までは月令6~12の日本短角種、黒毛和種、ホルスタイン去勢牛を用い、それ以後は搾乳牛を用いた。

放牧前後の生草量については、それぞれ放牧前後に1m×10mを地際5cmの高さで刈取り測定した。第1回目の放牧以前の日再生量は、平均気温が5℃になった時点から草の生長が始まったものとし、生育日数を気象記録から割り出し算出した。

その他、放牧草の草の栄養価と放牧後の再生能力を知る目的で、牧草の地上5cm以上及び5cm以下の部位について粗蛋白質及び炭水化物を測定した。粗蛋白質の分析は、ミクロケルダール法、炭水化物は0.7NHClで加水分解したものを、アンスロン法により測定した。

結果及び考察

各区の放牧回数は、P. Rの草地では全ての区で5回、O. Gの草地では、第1区と第3区が6回、他の区は5回であった。一方生草収量は、図1に示す通り、P. Rでは10a当り4100~4900kg、O. Gで4100~5600kgで、どちらの草地とも第3区の収量が最も高かった。この第3区

は、早春から出穂期までに重点をおいた施肥設計で、早春放牧によるスプリングフラッシュの抑制を試みた区であるが、結果的にみると、他区に比べ、特に早い時期からの放牧も、また出穂期以前の放牧回数を増やすことも出来なかった。従ってこの区では、スプリングフラッシュを助長させる結果となり、これが収量を増大させた大きな要因となっている。

一方各放牧ごとの草量をみると、両草地ともかなりばらつきが生じた。つまりP. Rでは、早春施肥による生育の促進、またO. Gでは、その長日性から節間伸長期におこる急激な生長が、その放牧期の草量を大きくしている。これは、草地での現存量が適格に把握できず、草の生長に見あった放牧が必ずしも行なわれなかったという、放牧管理の不手際が大きな原因となっており、急激な生長期には放牧回数を増すような、適正な放牧が行なわれていれば、各放牧時の草量のアンバランスはかなり是正されたはずである。

次に草の日再生量について、P. Rは第2図、O. Gは第3図に示すと、両草種とも4月末から6月にかけて最大のピークを示す。O. Gは特にその傾向が大きく、早春施肥の第3、4区では、日再生量50kg/10a以上となっている。しかしスプリングフラッシュ期に施肥を合せた第5区では、必ずしも他区より高い生産量を示さず、早春から栄養状態を良くした第3、4区の方がむしろ大きくなっている。これは、早春施肥が、個体密度の維持や個体の大きさの増進を促し、その後の産草量を増大させた結果と考えられる。このO. Gでは、早春施肥により、早春の生産量の増加は必ずしも顕著ではなかったが、平均気温が12℃を越えた4月下旬には、無施肥区にくらべ、葉の緑色も増し、わずかながら伸長もみられ、施肥による効果があらわれていた。またスプリングフラッシュ後に施肥の重点をおいた第1区では、8月以後の草生産量は12.2~20.0kg/day/10aと区内で最も高く、後期の施肥効果が顕著であった。

一方P. Rは、いずれの区もO. Gにくらべ、日再生量にバラツキが少く、平均した季節産草量を示している。特に早春施肥の効果が大きく、無施肥区における4月の生産量が6.2~13.8kg/day/10aとかなり低いのに対し、施肥区では19.1~27.7kgと高くなり、季節生産性の平均化に大きく貢献している。

草の伸長と気温との関係は草種により異なる。早春においては、両草種とも10℃以上になると盛んに伸長するが、秋には、春の生育温度より高い13~15℃の10月初旬で、O. Gはすでに伸長を停止する。これに対してP. Rは、10℃を割る11月初旬まで生長を続ける。このことは

前述した通り、O.G はP.R より長日性が強いことをものがたっており、放牧期間の延長をめざす晩秋の施肥などは、このような休眠に入る前に窒素施肥を行い、休眠を遅くさせて生育を促す方法がとられている。従ってこの場合の施肥時期については、草種の特性と地域性とを十分考慮する必要がある。

本試験での季節生産性の平均化の度合は、日再生量の標準偏差及び変動係数から判定して、P.R では $4 > 2 > 1 > 3 > 5$ 区の順であり、O.G では $1 > 2 > 5 > 3 > 4$ の順であった。従って、P.R では早春施肥、O.G では6月以後に施肥の重点をおく事が、季節生産性を平均化し、施肥方法を単純化する方法として考えられる。

スプリングフラッシュをおさえて、草生産の季節平均化をはかる事は、草の年間生産量を低くするという欠点をもち、この試験でも、O.G で特にその傾向がみられた。しかし、放牧地では、草地の季節産草量に合ったような、適正な放牧をそのつど行う事はかなりむづかしく、また大規模な放牧地では放牧技術により積極的に季節産草量をコントロールする事は一層困難なことが多い。従って、放牧管理や施肥方法など、立地条件と集約度などと適用する技術はことなるが、生産力は少し劣っても、草生産の季節の平均化をはかる必要があると考えられる。本試験では、施肥期を考慮する事により、季節生産量をかなり平均化する事が出来たが、草種によりその反応は異なっていた。今後草種の特性を考慮して、出来るだけ生産力をおとさず、また一層施肥回数を減らすなど、さらに省力化する施肥技術を検討せねばならない。

最後に、草の炭水化物と蛋白質含有率についての詳細な報告は省略するが、分析結果からみて、飼料としての栄養価、草地の再生等の点で、どの区のものも、特に問題は生じないものと考えられる。

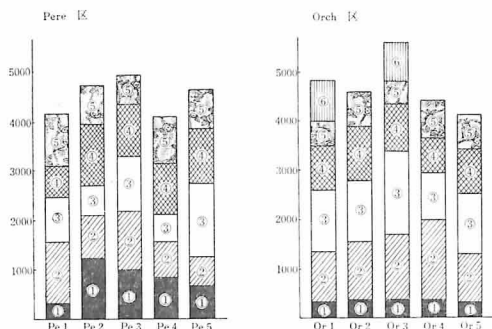


図1 生草収量 kg/10 a

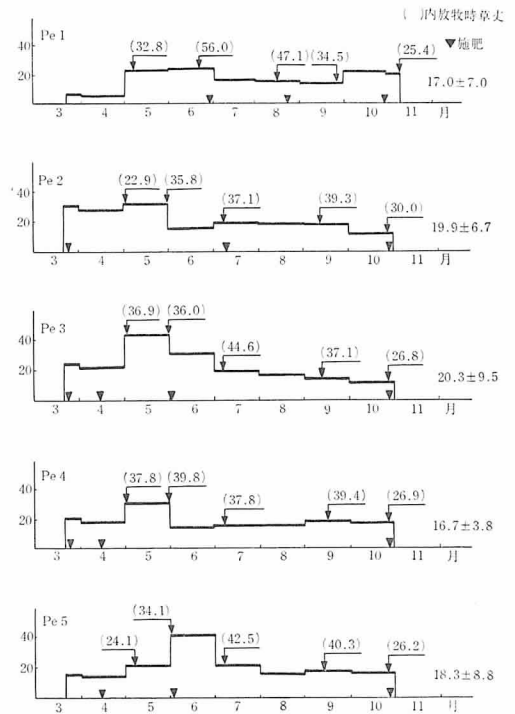


図2 Pere 区期間生長量 (kg/day)

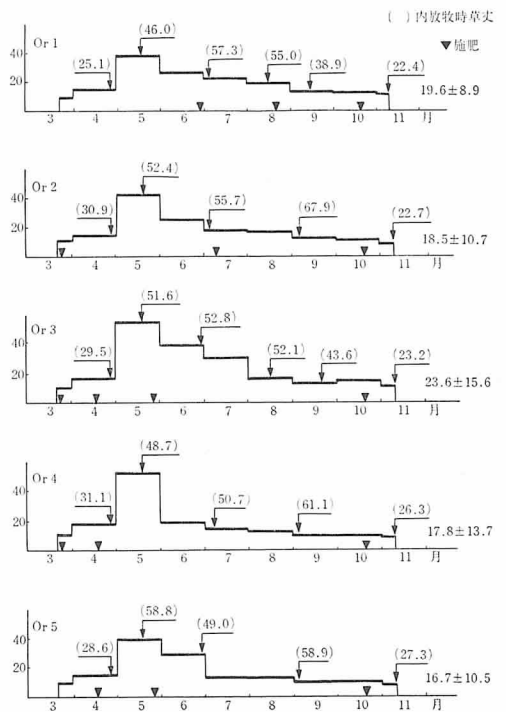


図3 Orch 区期間生長量 (kg/day)

(4). 放牧牛に対する濃厚飼料摂取制限 —食塩による摂取制限の方法検討—

内山義則

(昭和48年度学部草地利用専攻卒論)

濃厚飼料補給放牧において、食塩添加により濃厚飼料摂取制限を行うばあい、天候(主として降水量)や水飲場とセルフフィーダーの距離などが、摂取量に及ぼす影響を明らかにする目的で、この実験を行った。

供試牛は、黒毛和種去勢牛(放牧開始時月令12~13ヵ月)9頭であり、川渡農場内の混牧林野草地で試験した。放牧期間は5/25~11/4の160日間で、そのうち春季21日間、秋季30日間の試験期間を設け、その他の期間は全放牧とした。

天候と濃厚飼料摂取量に関する試験では、20%食塩添加濃厚飼料を、セルフフィーダーにて自由採食させ、毎日、飼料摂取量と飲水量を測定したが、当初予想していた雨天の日と好天の日の間の飼料摂差異は見られなかった。水飲場とセルフフィーダーの距離の関係は、20%食塩添加濃厚飼料給与の場合、1日平均摂取量が近距離(10m)では1.27kg/頭、遠距離(700m)では0.70kg/頭で、それらは5%水準で有意差があった。また、遠近2ヵ所の同時給餌では、近距離の飼料を20%食塩濃度に固定し、遠距離のそれを0から5%段階ずつ高めてゆくと、15%までは遠距離の飼料を多く採食するが、それ以上高濃度になると、逆に近距離の摂取量が上回り、20%では、完全に近距離のほうのみを採食した。

この研究は、関連する他の試験とも併せて、下記のように研究論文として公表された。

林兼六・内山義則・伊沢健: Self-feeding における濃厚飼料摂取制限—放牧牛に対する食塩混和飼料補給の諸問題—。家畜の管理, 10: 19-28 (1974)

2) 大学院生の研究状況

現在までのところ、農場職員が指導教官になって完成された大学院論文はないが、昭和51年度現在で、下記のとおり院生3名が研究に当たっている。

	佐藤衆介	嶋田英作	後藤正和
年次	後期過程 2年次	前期過程 2年次	前期過程 1年次
専攻	畜産学 (草地利用学)	畜産学 (草地利用学)	畜産学 (草地利用学)
指導教官	林兼六	林兼六	林兼六
研究題目	牛の集合性に関する研究	草類の嗜好性に関する研究	林内放牧に関する研究

備考 日本草地学会第
31回大会で発表

農場における院生の教育研究も、とくに前期過程において、仙台における講義への出席と両立させることが大きな課題となる。(指導教官が講座主任の院生で、農場利用による研究を行ってきたものもかなりある。)

5. 草地の生産利用に関する特別研究

1) ロックフェラー財団からの援助による研究

1957~1960年および1962~1965年の2回にわたって、ロックフェラー財団から研究費の援助をうけ、農学部附属農場において、草地農業に関する一連の研究が行なわれた。この研究プロジェクトの推進には、農学部内に実行委員会が設けられ、東北大学における草地農業に関係する研究者が協力して研究にあたった。第1回、第2回目とも、研究終了後に英文の研究報告がなされ、とくに第2回目には、和文の報告書が農場報告特別号として刊行されている。

(1) REPORT OF THE STUDIES ON UPLAND FARMING IN KAWATABI FARM, TOHOKU UNIVERSITY 1957-1960

Part I Soil and Fertilizer

1. Nobuo Uchiyama, Jun-ichi Masui and Yutaka Onikura
"Relationship between Characteristics of the Grass Land Soil originated from Volcanic Ash and Topography in the Kawatabi District, Miyagi Prefecture, Japan" 5
2. Akio Fujiwara, Koji Ohira, Makoto Krosawa and Michio Tsutsumi
"Soil Amelioration and Fertilization" 21
3. Ichiro Yamane and Kazuo Sato
"Soil-plant Relationships in the Mountainous Grassland of the Kawatabi Farm, Tohoku University" 29

Part II Agronomy

4. Kiyoshi Wada and Mikio Matsuyama
"The Influence of Clay Pan Existence in the Kawatabi Farm and the Effect of Clay Pan Shattering on the Growth of Soy Bean and Dent Corn" 43

Part III Grassland Management

5. Shigeharu Yoshida "On the Maintainable Limit of Production of Miscanthus Type Grassland"	50	Part B Ecological studies of the herbicide and grassland fire to aid the grassland improvement	59
6. Yutaka Shimada "An analytical Study on the successional Change of the Miscanthus Type Vegetation in "Bokuya" owing to Cattle Grazing"	57	Part C Ecological investigation of vegetation to aid the grassland improvement	65
7. Shigeru Iizumi "On a phytosociological Significance of the Feces of Grazing Animal"	65	Subproject IV Haymaking and Silage Tsuneyuki Tsuda, Tomio Kikumoto, Kenroku Hayashi, Mamoru Odajima and Takeshi Izawa	69
8. Junji Kurosaki "On the Waste Type of the natural Pasuure in Kawatabi Farm"	69	Part A Research on haymaking	89
9. Mutsuo Kato "Ecological Investigation of the Blood Sucking Insect attacking Cattle"	73	Part B Studies on silage making	89
Part IV Animal Feed		Subproject V Culture and Fertilizer Methods Related to Pasture and Forage Crop Management Kanoe Sato, Noboru Nishimura and Mutsuyasu Ito	
10. Tadashi Hatano "Research on the Utilization of Grass for Animal Feeding" (The Feeding Value of the Red Clover cultivated on Kawatabi Farm)	83	Part A Determination of the best dates of seeding and the effect of seeding dates upon growth, and the chemical composition of several forage crops	99
11. Teijiro Uemura, Choseki Furusaka, Akira Endo, Yuichi Konno and Atsushi Tsuboi "The Temperature Changes in aging Process of the Grass Silage"	91	Part B Fertilizer tests on two grass-legume swards established in spring and fall	115
Part V Management of Animal Production		Part C Evaluation of grass-legume mixtures	126
12. Motoyoshi Umezu, Syusaku Nishida, Yoshiyuki Toryu, Tadashi Hatano, Akihiko Toda, Saburo Takeuchi, Takeo Nakanishi "Dairy Cattle Feeding in Grassland Farming"	99	Part D The effects of soil moisture and cutting height on the yield and botanical composition in both orchardgrass-ladino clover and orchardgrass-alfalfa mixtures	133
(2) RESEARCH ON THE EFFECTIVE USE OF UPLAND SOILS IN JAPAN 1962~1965		Part E Effects of Ceresan spraying on the productivity of forage swards covered by snow-drifts during the winter	139
Contents		Part F Studies on the maintenance of density in forage crop swards	147
Introduction	1	Subproject VI Development of Cropping Systems Kanoe Sato, Hiroshi Sakai and Tokuo Sato	165
Subproject I Adaptation and Production of Grass and Legume Species and Varieties Kanoe Sato and Noboru Nishimura	5	(3) 腐植質火山灰土壌における牧草生産とその利用 農場報告特別号(昭和44年4月)	
Subproject II Laboratory and Greenhouse Studies Koji Ohira, Michio Tsutsumi and Yasutoshi Sato		目次	
Part A Examination of soil fertility	33	まえがき	1
Part B Study of the fertility of soil solum	35	一 牧草の栽培	3
Part C Experiment for the establishment of alfalfa on Kawatabi soil	39	Ⅰ 適種適品種の選択	3
Part D Properties of Kawatabi soil and copper status in it	41	1 イネ科牧草	4
Subproject III Grassland Improvement Ichiro Yamane, Shigeru Iizumi, Tsuneyuki Tsuda, Kazuo Sato, Yuuki Iwanami and Kietsu Sugawara		2 マメ科牧草	12
Part A Establishment of an improved pasture in the steep mountain grassland	50	3 ま と め	20
		Ⅱ 牧草栽培法	22
		1 播種適期の決定	22
		2 施 肥 量	30
		3 混 播	38
		4 管理と草種比率	42
		5 積雪対策	46

6 草地の荒廃化	48
Ⅲ 牧草中心の作付体系	56
二 土 壤 と 肥 料	62
Ⅰ 川渡火山灰土壌の性質	62
Ⅱ 川渡火山灰土壌の肥沃度	64
1 土壌肥沃度の検定	64
2 層位別にみた土壌肥沃度	65
3 物理化学性	67
4 ま と め	69
三 野草地の改良	71
1 野草地の種類と植生	71
2 野草地の土壌	72
3 野草地改良の原理	74
4 野草地の改良法	75
5 不耕起法の問題点	78
6 改良牧草地の維持管理	79
四 牧草の加工調製	83
Ⅰ 乾草調製	83
1 乾草調製と圧扁機	83
2 熱風通風による乾草調製	84
3 熱風及び野外乾燥の飼料価値比較	89
4 乾草とサイレーズの消化性の比較	91
5 ま と め	91
Ⅱ サイレージ調製	92
1 予乾と糖分添加	92
2 生育ステージと予乾	93
3 イネ科マメ科草間の比較	95
4 ま と め	96
五 研究成果の実用的意義	97
1 牧草の栽培	97
2 草地の土壌	98
3 野草地の改良	98
4 牧草の加工調製	98

2) 国際生物学事業計画 (IBP) の一環としての研究

IBPは、1965年から1972年まで行なわれた国際的な協力研究であるが、いくつかの研究部門があり、PT (陸上生物群集の生産力)・CT (陸上生物群集の保護) 部門のうち、草地に関する研究が当農場大尺地域を中心に行なわれた。1966年に発足した試験について、「草地調査法ハンドブック」沼田眞編1967年9月、「草地生態系の解析法に関する研究」沼田眞編1968年3月、としてまとめられている。引続いて1968年から1972年まで「草地生態系の生産と保護に関する研究」という課題で行な

われ、年度毎の結果については、和文報告と英文報告が出されている。また、試験結果の全容について次のような英文印刷物としてまとめられた。

ECOLOGICAL STUDIES IN JAPANESE
GRASSLANDS WITH SPECIAL REFERENCE
TO THE IBP AREA, Edited by M. Numata,
JIBP SYNTHESIS Vol 13 1975

CONTENTS

List of Contributors	vii
Chapter 1 Introduction	
Process and Results of the Japanese Grassland Project (M. Numata)	1
1.1 Prologue	1
1.2 Phase I	1
1.3 Phase II	2
Chapter 2 Grassland Situation of the IBP Sites in Japan (S. Iizumi and Y. Inoue)	9
Chapter 3 Classification, Structure and Succession of Grassland Vegetation	13
3.1 Grassland vegetation of Kawatabi special research area (T. Suganuma and K. Sugawara)	13
3.2 Phytosociological analysis and computer simulation of the table arrangement on the grassland vegetation in the Kawatabi special research area (H. Lieth, M. Numata and T. Suganuma)	21
3.3 Succession and structure of grassland vegetation (S. Itow)	41
3.4 Relationships between succession of Miscanthus sinensis community and its productivity based on phytosociological analysis (S. Okuda and M. Numata)	45
3.5 Classification of weed communities in sown grassland (S. Okuda)	51
3.6 Viable buried seed population in grasslands in Japan (I. Hayashi and M. Numata)	58
Chapter 4 Abiotic Factors Influencing Biological Production	71
4.1 Efficient environmental factors in relation to the growth and production of the Miscanthus sinensis meadows in Japan (M. Numata and M. Mitsudera)	71
4.2 Survey on climate of the Kawatabi area (M. Mitsudera and H. Sakai)	84
4.3 Soil of the Kawatabi IBP-Area (I. Yamane)	87
4.4 Soil-plant relationships in the Kawatabi grassland (I. Yamane and T. Naito)	91
4.5 Soil factor influencing biological production (R. Kayama)	93
Chapter 5 Measurement and Comparison of Primary Productivity of Semi-natural Grasslands	105

5.1 Primary productivity of semi-natural grasslands and related problems (M. Numata).....	105
5.2 Primary productivity of the <i>Miscanthus sinensis</i> community at the Kawatabi IBP Area—Standing crop of aboveground parts— (Y. Shimada, H. Iwaki, B. Midorikawa and N. Ohga)	110
5.3 Root production in semi-natural grassland community dominated by <i>Miscanthus sinensis</i> in the Kawatabi area (B. Midorikawa, Y. Shimada, H. Iwaki and N. Ohga)	114
5.4 Measurement and comparison of primary production of semi-natural pastures dominated by <i>Zoysia japonica</i> (Y. Inoue, M. Iwamoto, T. Kaminaga and S. Ogawa).....	123
5.5 Primary productivity of dwarf bamboo grassland (N. Yano and R. Kayama)	124
5.6 Productivity rating of vegetation units (N. Yano, R. Kayama and T. Suganuma).....	130
Chapter 6 Seasonal and Yearly Change of Biomass and Litter	141
6.1 Aboveground biomass and litter in the <i>Miscanthus sinensis</i> community (K. Koike, S. Shōji and S. Yoshida)	141
6.2 Underground (N. Yano and R. Kayama).....	147
6.3 Seasonal change of chemical composition in <i>Miscanthus sinensis</i> (I. Yamane and K. Sato)	160
6.4 Seasonal change of chemical composition in <i>Sasa palmata</i> (I. Yamane and K. Sato).....	162
Chapter 7 Influence of Biotic Factors in Grasslands	167
7.1 Ecological studies on the dwarf bamboo (<i>Sasa</i>) type grasslands for grazing use (E. Iwata and M. Matsumura)	167
7.2 A study on the grazing capacity of <i>Miscanthus sinensis</i> grassland in the Kawatabi farm (K. Hayashi and T. Isawa).....	172
7.3 Relation between primary production and secondary production in the <i>Zoysia</i> type pasture (Y. Inoue, M. Iwamoto, T. Kaminaga and S. Ogawa)	178
7.4 Comparison of productivity between semi-natural <i>Miscanthus</i> sward and improved orchardgrass-ladino clover mixture (K. Sato, H. Sakai and S. Kawanabe)	179
7.5 Deterioration of sown grassland and weeds (H. Sakai, S. Kawanabe and Okuda).....	187
7.6 The amount of grazing consumption by herbivorous insects and its significance (N. Ohga).....	199
7.7 Effects of burning on grasslands (S. Iizumi and Y. Iwanami)	201
Chapter 8 Decomposition of Litter	209
8.1 Microbiological studies of the <i>Miscanthus sinensis</i> grassland in the Kawatabi IBP-Area (T. Saitō)	209
8.2 Micro-fungal studies at the Harayama site (T. Ando)	210
8.3 Decomposition of litter of <i>Miscanthus sinensis</i> and <i>Sasa palmata</i> during five years under semi-natural condition (I. Yamane and K. Sato)	212
8.4 Decomposition of litter by meso- and macrofauna (M. Nakamura)	215
8.5 Soil respiration of <i>Miscanthus sinensis</i> grassland in Kawatabi IBP-Area (T. Saito).....	223
Chapter 9 Faunal Aspects in Grassland.....	227
9.1 Arthropod fauna (R. Igarashi).....	227
9.2 Population productivity of some grasshoppers at the Kawatabi IBP Area (M. Nakamura, T. Matsumoto, K. Nakamura and Y. Itō)	237
9.3 Population size and distribution of breeding birds in the Kawatabi grassland (T. Nakamura)	250
9.4 Small mammals of the Kawatabi IBP Area (Y. Fujimaki).....	255
Chapter 10 A Modeling Approach to the Study of Grassland Ecosystem.....	263
10.1 A model for plant-growth under nongrazing condition (H. Iwaki and S. Hirosaki).....	263
10.2 A model for plant-growth under grazing condition (T. Okubo, S. Hirosaki and T. Okuno)	268

6. 農場利用の研究業績（現職員以外）

- (1) 相沢信美, 伊沢健, 林兼六, 山岸敏宏, 水間豊: 日本短角種, 黒毛和種, ホルスタイン種の野草地における採食草種 日畜(東北)会報, 23, 22~23 (1973)
- (2) 藤原彰夫: 施肥による牧野と採草地の改良について 東北地方における火山灰地の改良に関する研究(1) 畜産の研究, 3, 273~275 (1949)
- (3) 藤原彰夫, 伴野匡, 大平幸次: 追肥による牧草の飼料価値増進について 畜産の研究, 5, 275~278 (1951)
- (4) 藤原彰夫, 大平幸次, 黒沢諦: 草地の施肥に関する二, 三の問題点 畜産の研究, 10, 461~464 (1956)

- (5) 藤原彰夫：施肥からみた草地土壌の改良 畜産の研究, 11, 117~120 (1957)
- (6) FUJITA J., M. KATSUNO and K. MAKINO : Effects of terramycin on the growth and the intestinal bacteria of Chicks fed on all-plant protein ration Tohoku J. Agr. Res., 3, 83~92 (1952)
- (7) 藤田壽吉, 星重義：Phenothiazine の少量連続投与による細羊消化管内線虫類卵子の消長 日獣誌, 14, 459 (1952)
- (8) 藤田壽吉, 星重義, 高橋一：Supatonin による豚桿虫 *strongylorides ransomi* の駆虫試験 日獣誌, 16, 学会号 122~123 (1969)
- (9) 飯泉茂, 黒崎順二, 菅原亀悦：放牧家畜の行動と植群Ⅲ 食植物について 東北大農研彙報, 8, 119~124 (1956)
- (10) 飯泉茂, 黒崎順二, 菅原亀悦：放牧家畜の行動と植群 第4報 牛の行動が植群に及ぼす影響について 東北大農研彙報, 8, 125~140 (1956)
- (11) 飯泉茂, 菅原亀悦, 黒崎順二：放牧家畜の行動と植群 第8報 川渡放牧地植群の5年間のサクセッション 東北大農研彙報, 12, 231~237 (1961)
- (12) 飯泉茂, 菅原亀悦, 黒崎順二：放牧家畜の行動と植群 第9報 放牧牛の踏みつけに関する研究 東北大農研彙報, 13, 153~159 (1962)
- (13) IIZUMI, S. and Y. IWANAMI : Some measurements of burning temperature in the mountain grassland at Kawatabi in north-eastern Japan. Sci. Rep. R. I. T. U., 11, 109~114 (1960)
- (14) 飯泉茂, 菅原亀悦, 嶋田饒, 内藤俊彦, 山根一郎：山地草原における羊の放牧による牧草地造成, (4) 羊放牧と植群のうごき 東北大農研彙報, 17, 119~144 (1966)
- (15) 飯泉茂, 黒崎順二, 菅原亀悦：ウマタテバに関する研究 生物群集における相互作用 240~261 (1966)
- (16) 飯泉茂, 岩波悠紀：野火後のキツネナギとヤマハギの再生状況 東北大農研彙報, 19, 17~23 (1967)
- (17) ITO M. and S. IIZUMI : Temperature during Grassland Fires and their Effect on Some Species in Kawatabi Miyagi Prefecture. Sci. Rep. R. I. T. U., 16, 33~46 (1965)
- (18) 岩波悠紀, 山根一郎, 佐藤和夫：宮城県川渡山地草原の農業気象について 東北の農業気象, 8, 23~24 (1964)
- (19) 岩波悠紀, 飯泉茂：ススキ草原における火入れ温度について 東北の農業気象, 16, 16~18 (1965)
- (20) 岩波悠紀, 飯泉茂：ススキ型草地における秋の火入れ温度について 日生態誌, 15, 258~259 (1965)
- (21) IWANAMI Y. and S. IIZUMI : Report on the burning temperature of Japanese lawn grass (*Zoisia Japonica* steud.) Jap. J. Ecol., 16, 40~41 (1966)
- (22) IWANAMI Y. and S. IIZUMI : On the relations between the burning temperature and the amount of fuels in natural grassland (1) Measurements of burning temperatures with the Various amounts of *Miscanthus sinensis*. Rep. Inst. A. R. T. U., 17, 27~33 (1966)
- (23) IWANAMI Y. : Temperatures during *Miscanthus* type grassland fires and their effect on the regeneration of *Miscanthus sinensis*. Rep. Inst. A. R. T. U., 20, 47~88 (1969)
- (24) 岩波悠紀, 飯泉茂：シバの生育に与える火入れの影響 日生態誌, 20, 120~122 (1970)
- (25) 岩波悠紀, 佐藤 庚：火入れがススキ体内の炭水化物の消長に与える影響 日草誌, 16, 168~177 (1970)
- (26) 岩波悠紀：火入れがススキの茎数に与える影響(1), 日草誌, 16, 178~185 (1970)
- (27) 岩波悠紀：火入れがススキの茎数に与える影響(2), 日草誌, 16, 186~191 (1970)
- (28) IWANAMI Y. : Effects of burning on regeneration of *Miscanthus sinensis*. Rep. Inst. A. R. T. U., 22, 67~83 (1971)
- (29) 岩波悠紀：本邦草地における火入れ温度の測定(3), 燃料および燃焼温度 日生態誌, 21, 246~254 (1971)
- (30) 岩波悠紀：本邦草地における火入れ温度の測定(5), 火入れ温度の総合考察—I 日草誌, 18, 135~143 (1972)
- (31) 岩波悠紀：本邦草地における火入れ温度の測定(6), 火入れ温度の総合考察—II 日草誌, 18, 144~151 (1972)
- (32) IWANAMI Y. : Studies on burning temperatures of grasslands Rep. Inst. A. R. T. U., 24, 59~105 (1973)
- (33) 加藤陸奥雄, 松田達郎, 中村和夫, 千葉和子：放牧牛の吸血害虫に関する生態学的研究 草地総合研究 (1965)
- (34) KATSUNO M. and J. FUJITA : Studies on the pullorum disease I. Some Considerations of the Control of the pullorum disease in a field with the Rapidwhole Blood Agglutination. Tohoku J. Agr. Res., 7, 257~272 (1956)

- (35) 勝野正則, 藤田壽吉, 扇元敬司: 贗の反芻胃内酸酵と原虫について 畜産の研究, 13, 1477~1478 (1959)
- (36) 勝野正則, 井上武, 星重義, 片岡泰: 牛の消化管内細菌叢に関する研究 I, 舎飼および放牧期の糞便内細菌叢について 日獣誌, 33, 学会号167~168 (1971)
- (37) 黒崎順二, 飯泉 茂, 菅原亀悦: 放牧家畜の行動と植群 I, 齧食について 東北大農研彙報, 8, 53~64 (1956)
- (38) 黒崎順二, 飯泉 茂, 菅原亀悦: 放牧家畜の行動と植群 II, 牛の群れの行動形と環境 東北大農研彙報, 8, 65~72 (1956)
- (39) 黒崎順二, 玉手英夫, 飯泉茂: 放牧家畜の行動と植群, 第5報放牧牛の行動と吸血昆虫 東北大農研彙報, 10, 213~223 (1958)
- (40) 黒崎順二, 飯泉 茂: 放牧家畜の行動と植群, 第6報放牧家畜の糞による種子の散布について 東北大農研彙報, 11, 429~436 (1960)
- (41) 黒崎順二, 飯泉茂: 野草地改良の生態学的研究 III, 路傍植物群内にエスケープしている牧草の適応性 日生態誌, 6, 177~180 (1957)
- (42) 黒崎順二, 飯泉 茂: 放牧地における家畜の行動 生物化学, 10 (特), 36~40 (1958)
- (43) 増井淳一: 火山灰土壤中の montmorillonite について 岩鉱誌, 44, 263~271 (1960)
- (44) 増井淳一, 鬼鞍 豊, 内山修男: 含モンモリロナイト火山灰土壌 粘土科学の進歩, 4, 281~290 (1963)
- (45) MASUI J., S. SHOJI, M. SAIGUSA, H. ANDO, S. KOBAYASHI, I. YAMADA and K. SAITO: Mineralogical and agrochemical properties of Kawatabi volcanic soil. Tohoku J. Agr. Res., 24, 166~174 (1973)
- (46) 森 彰, 津田恒之, 佐藤和夫, 小田島守, 山根一郎: 山地草原における羊の放牧による草地造成(5), 放牧羊の生産性(1962~1964) 東北大農研彙報, 17, 145~162 (1966)
- (47) MIZUMA Y.: Studies on the characters of the hybrid pigs. I. The reciprocal Crosses between Middle Yorkshire and Chinese. Tohoku J. Agr. Res., 6, 295~305 (1970)
- (48) 水間豊, 星重義: ヨークシャー種と中国種の F₁ について 日畜(東北)会報, 22~23 (1953)
- (49) 水間豊, 西田周作: Yorkshire 種と中国種(支那豚中型種)の骨の遺伝 II, 頭骨の相対成長について 日畜会報, 26 (別), 31 (1955)
- (50) 内藤俊彦, 岩波悠紀, 飯泉 茂: 簡易草地造成試験でみた植生変化 草地生態, 8, 18~26 (1966)
- (51) 内藤俊彦, 岩波悠紀, 飯泉 茂: 野火がチマキザサの再生にあたる影響 日生態誌, 18, 79~82 (1968)
- (52) 西田周作, 水間豊: Yorkshire 種と中国種の F₁ の研究 日畜会報, 22 (別), 4 (1951)
- (53) 西田周作, 武安義生, 水間 豊: イノシシ及び豚の雑種に関する研究 日畜会報, 27 (別), 4 (1956)
- (54) 西田周作, 森 彰, 武安義生, 黒崎順二, 猪貴義, 今野九朗, 石垣貞夫: 和牛, 和牛×ブラウンスイスの F₁ の発育に及ぼす放牧の効果 日畜(東北)会報, 8, (1956)
- (55) 西田周作, 石垣貞夫: プタとイノシシの雑種に関する研究雑種の草類利用性について 日畜(東北)会報, 18, (1958)
- (56) 扇元敬司, 松本子良, 岡部郁子, 梅津元昌: 飼料の相異による乳牛ガス代謝の変化について (1)飼料採取条件の検討 日畜(東北)会報, 8, 16 (1958)
- (57) 扇元敬司, 中村政幸, 今井壮一, 柳田友則: 肥育牛における乳酸の作用機作 I, ルーメン内微生物叢と乳酸の生成 日畜会報, 45 (別), 88 (1974)
- (58) 扇元敬司, 中村政幸, 今井壮一, 柳田友則: 肥育牛における乳酸の作用機作 II, 肥育過程における乳酸の消長と異性体の出現 日畜会報, 46 (別), 150 (1975)
- (59) 大森常良, 勝野正則, 他 9 名: 牛流行熱ウィルス YHL 株(減毒)の野外試験 日獣誌, 16 (別), 162 (1969)
- (60) 小島邦彦, 林 兼六: 牧草炭水化物の生理化学的研究 第1報可溶性糖類の溶性区分について 日草誌, 10, 199~206 (1965)
- (61) 小島邦彦, 伊沢 健: 牧草炭水化物の生理化学的研究 第2報草種による炭水化物特性について 日草誌, 13, 39~50 (1967)
- (62) 小島邦彦, 伊沢 健: 牧草炭水化物の生理化学的研究 第3報 秋期間におけるオーチャードグラス葉鞘フラクトサンの重合度の変化 日草誌, 16, 112~118 (1970)
- (63) 小島邦彦, 小田島守: 牧草炭水化物の生理化学的研究 第4報 イネ科草種によるフラクトサン重合度の多様性 日草誌, 16, 119~123 (1970)
- (64) OJIMA K. and T. ISAWA: The variation of Carbohydrates in various species of grass and legumes. Can. J. Bot., 46, 1507~1511 (1968)
- (65) 小島邦彦: 貯蔵フルクタンとイネ科牧草 化学と

- 生物, 13, 182~186 (1975)
- (66) 斎藤民次郎:トラクター農業経営の検討 [1] 農業及園芸, 31, 1277~1280 (1956)
- (67) 斎藤民次郎:トラクター農業経営の検討 [2] 農業及園芸, 31, 1417~1421 (1956)
- (68) 佐藤 庚, 西村格, 高橋正弘:草地における密度維持に関する生態生理学的研究, 第1報 窒素の多用が牧草地の収量と永続性に及ぼす影響 日草誌, 11, 14~19 (1965)
- (69) 佐藤 庚, 西村 格, 伊東睦泰:草地における密度維持に関する生態生理学的研究, 第2報 栽植密度を異にするオーチャードグラスの生育に伴う生産構造及び体内水分の変化 日草誌, 11, 151~159 (1966)
- (70) 佐藤 庚, 西村 格, 伊東睦泰:草地における密度維持に関する生態生理学的研究, 第3報 オーチャードグラス草地における刈取時期及び高さが個体数の減少過程に及ぼす影響 日草誌, 11, 160~167 (1966)
- (71) 佐藤 庚, 西村 格, 伊東睦泰:草地における密度維持に関する生態生理学的研究, 第4報 土壌湿度と刈取りの高さがイネ科—マメ科混播草地の収量と草種比率に及ぼす影響 日草誌, 13, 122~127 (1967)
- (72) 佐藤 庚, 西村 格, 伊東睦泰:草地における密度維持に関する生態生理学的研究, 第5報 単一クローンで作ったオーチャードグラス草地における栽植密度, 窒素施用量, 刈取り回数が分けつの消長および収量に及ぼす影響 日草誌, 13, 128~142 (1967)
- (73) 佐藤 庚, 西村 格, 伊東睦泰:草地における密度維持に関する生態生理学的研究, 第6報 オーチャードグラス数種クローンの混合草地におけるクローンの消長に及ぼす窒素施肥量と刈取り時期の影響 日草誌, 15, 9~15 (1969)
- (74) 佐藤 庚, 酒井 博:稲ワラサイレージに関する予備試験 稲ワラの飼料利用に関する研究報告書, 19~23, 農文協 (1970)
- (75) 佐藤 庚, 酒井 博, 佐藤徳雄:生ワラの飼料化に関する研究 稲ワラの飼料利用に関する研究報告書(II), 16~22, 農文協 (1971)
- (76) 佐藤 庚, 酒井 博, 佐藤徳雄:水稻の青刈り放牧利用に関する試験 稲ワラの飼料利用に関する研究報告書(III), 25~29, 農文協 (1972)
- (76) 佐藤衆介, 林 兼六, 山岸敏宏, 水間豊:牛の集合性に及ぼす品種の効果 日畜(東北)会報, 23, 41 (1973)
- (78) 佐藤衆介, 山岸敏宏, 林 兼六, 水間豊:牛の集合性に関する研究 Spatial pattern について 日畜会報, 46(別), 43 (1975)
- (79) 嶋田 饒:牧野における圃場試験法に関する研究 第1報 ススキ型草原に於ける生産量の推定法並びに精密処理試験の適正規模について 東北大農研彙報, 9, 175~186 (1957)
- (80) 嶋田 饒:牧野における圃場試験法に関する研究 第2報 ススキ草原に於けるワラビ本数の推定法について 東北大農研彙報, 9, 187~191 (1957)
- (81) 嶋田 饒:ワラビの生態—野草地におけるワラビの動態, 雑草研究, 1, 70~77 (1962)
- (82) 嶋田 饒:草地における雑草の競争, 雑草研究, 5, 40~47 (1966)
- (83) 嶋田 饒:牧野植群更行の動態, 第1報 いわゆる「ススキ型草原」についての二, 三の考察 日畜(東北)会報, 8, 10 (1958)
- (84) 嶋田 饒:牧野植群更行の動態, 第2報ススキ型草原におけるススキ優占構成型の季節的な消長について 日畜(東北)会報, 8, 10 (1958)
- (85) 嶋田 饒:ワラビの生態学的研究, 第1報 ススキ型草原におけるワラビ根茎について 日畜(東北)会報, 8, 10 (1958)
- (86) 嶋田 饒:ワラビの生態学的研究 第2報, ススキとワラビ根茎型との関係並びにワラビ全窒素量の季節的消長について, 日畜(東北)会報, 8, 11~12(1958)
- (87) 牧野植群更行の動態 第3報, 放牧による植群更行の動態 日草研誌, 5, 63 (1959)
- (88) 嶋田 饒:牧野植群の階層構造と生重量について 日草研誌, 6, 69 (1960)
- (89) 嶋田 饒:植群調査における二, 三の形質(測度)の分布型について 日草研誌, 6, 69 (1960)
- (90) 嶋田 饒:牧草地診断の指標としての畜類について 日草研誌, 7, 90 (1961)
- (91) 嶋田 饒:ワラビの生態に関する研究 第2報, 孢子形成と火入との関係 日草誌, 8, 152 (1962)
- (92) 嶋田 饒:ワラビの生態に関する研究 第3報, ワラビ孢子の発芽試験 日草誌, 8, 152~153 (1962)
- (93) 嶋田 饒, 庄司舜一:シバの生態に関する研究 第1報 地下部における葡萄茎の階層構造について 日草誌, 9, 120 (1963)
- (94) 嶋田 饒, 庄司舜一:シバの生態に関する研究 第2報 シバの繁殖について 日草誌, 9, 120 (1963)
- (95) 嶋田 饒:ワラビの生態に関する研究 日草誌, 10, 64 (1964)
- (96) 嶋田 饒, 沼田 真:草地植生調査法における積算優占度の意義 日草誌, 11, 136~137 (1965)

- (97) 嶋田 饒：野草地におけるワラビ個体群の分散構造 日草誌, 14 (別), 11~12 (1968)
- (98) 嶋田 饒：野草地におけるワラビ型群落の現存量 日草誌, 14 (別), 11~12 (1968)
- (99) 嶋田 饒, 沼田 真：SDR₂による地上部現存量の推定法 日草誌, 17 (別), 6 (1971)
- (100) 嶋田饒：相関係数による草地群落および構成種の動態 日草誌, 17 (別), 6 (1971)
- (101) 菅原亀悦, 飯泉茂, 黒崎順二：放牧家畜の行動と植群 第7報 シンパ型放牧地におけるウマタテバ植群と糞塊上の植物, 東北大農研集報, 11, 437~446 (1960)
- (102) 菅原亀悦, 飯泉茂：「ウマタテバ」における表土と牛糞内の種子群 日草誌, 5, 144~145 (1960)
- (103) 菅原亀悦, 飯泉茂, 嶋田饒：川渡における草地植物の開花期について 日草誌, 9, 88~96 (1964)
- (104) SUGAWARA K. and S. IIZUMI: An outline of the flora in semi-natural grassland at Kawatabi. Sci. Rep. R.I.T.U., 15, 29~80 (1964)
- (105) SUGAWARA K. and S. IIZUMI: Early revegetation of "Umatateba" in the grazing land of Kawatabi. Sci. Rep. R.I.T.U., 15, 81~86 (1964)
- (106) SUGAWARA K. and S. IIZUMI: Studies on the buried seed populations in the surface soils of Zoisia type grassland. Sci. Rep. R. I. T. U., 15, 87~90 (1964)
- (107) TAKEUCHI S., S. SUGAWARA, M. OTA and S. IWASE: Influence of gestagen treatment on postpartum reproductive activity in dairy Cattle. Tohoku J. Agr. Res., 20, 132~136 (1969)
- (108) TAKEUCHI S., M. OTA, S. SUGAWARA and M. UMEZU: Influence of uterine irrigation soon after parturition on the fertility in Dairy Cattle. Tohoku J. Agr. Res., 22, 169~175 (1971)
- (109) 武内義正, 西田周作：豚と猪（シラヒゲイノシシ）の雑種について（第2報）日畜（東北）会報, 5, 15~16 (1956)
- (110) 津田恒之, 小田島守, 森彰, 山根一郎：山地草原における羊の放牧による牧草地造成（6）放牧中における羊の血液性状の変化 東北大農研集報, 17, 163~178 (1966)
- (111) 堤道雄, 大平幸次, 藤原彰夫：腐植質火山灰土壌における銅欠乏について（第1報）大麦の生育におよぼす銅およびその他の微量要素, 石灰, 堆肥の施用効果, 土肥誌, 38, 459~465 (1967)
- (112) 堤道雄, 大平幸次, 藤原彰夫：腐植質火山灰土壌における銅欠乏について（第2報）層位別土壌における作物生育と銅などの施用効果 土肥誌, 39, 121~125 (1968)
- (113) 堤道雄, 大平幸次, 藤原彰夫：腐植質火山灰土壌における銅欠乏について（第3報）層位別にみた銅およびカリウムの状況 土肥誌, 39, 126~130 (1968)
- (114) 堤道雄, 大平幸次, 藤原彰夫：腐植質火山灰土壌における銅欠乏について（第4報）層位別にみた土壌による銅の吸着 土肥誌, 39, 131~136 (1968)
- (115) UCHIYAMA N., J. MASUI and Y. ONIKURA: Humus clay pan soil developed on a volcanic ash soil. 7th. Int. Cong of Soil. Sci., 4, 443~450 (1960)
- (116) UCHIYAMA N., J. MASUI and Y. ONIKURA: Montmorillonite in a volcanic ash Soil. Soil. Sci and plant Nutr., 8, 13~19 (1962)
- (117) 梅津元昌, 坪井篤：乳牛の放牧効果と実際 酪農事情, 7, 16~18 (1961)
- (118) 梅津元昌ほか26名：冷涼地の草地における家畜の生産性に関する研究 草地総合研究（研究代表者, 吉田重治）(1965)
- (119) 渡辺基, 大規模酪農の実際と計画—東北大学農学部附属農場を例として—農業経済研究報告, 5, 83~136 (1962)
- (120) 山岸敏宏, 佐藤衆介, 水間豊：日本短角種雌牛における体型測定値の産地間比較 日畜（東北）会報, 24, 44 (1974)
- (121) 山根一郎, 伊藤巖, 佐藤勝信, 熊田伝三郎：宮城県川渡山地草原の植生と土壌について(2), 主要草種の生育過程, 無機, 有機成分含量と土壌の二, 三の性質 東北大農研集報, 8, 227~264 (1957)
- (122) 山根一郎, 佐藤勝信：宮城県川渡山地草原の植生と土壌について(3), 土壌断面における有機, 無機成分の分布とそれの植物よりの集積 東北大学農研集報, 11, 447~458 (1960)
- (123) 山根一郎：東北地方の山地草原における植生と土壌との相互関係 東北大農研集報, 11, 391~401 (1960)
- (124) 山根一郎, 飯泉茂, 黒崎順二, 佐藤和夫, 菅原亀悦：山地草原における羊の放牧による牧草地造成(1), 1961年の予備試験 日草誌, 8, 90~96 (1962)
- (125) 山根一郎, 黒崎順二, 伊藤巖, 佐藤勝信, 佐藤和夫：山地草原における牧草に対する施肥の効果 日草誌, 8, 133~140 (1962)

- (126) 山根一郎, 佐藤和夫: 山地草原における不耕起方法による牧草地造成(1), 傾斜面の方向と施肥水準の影響 東北大農研彙報, 15, 1~20 (1963)
- (127) 山根一郎, 佐藤和夫: 山地草原における不耕起方法による牧草地造成(2), 造成に関係する要因について 日草誌, 10, 17~27 (1964)
- (128) 山根一郎: 山地草原における牧草地の造成と維持管理, 日草誌, 10, 157~159 (1964)
- (129) 山根一郎, 佐藤和夫: 山地草原における不耕起方法による牧草地造成(3), 造成放棄地の施肥による回復 日草誌, 10, 206~213 (1965)
- (130) 山根一郎, 飯泉茂, 森彰, 津田恒之, 黒崎順二, 佐藤和夫, 菅原亀悦, 小田島守: 山地草原における羊の放牧による牧草地造成(2), 1962年の試験 日草誌, 11, 34~41 (1965)
- (131) 山根一郎, 飯泉茂, 森彰, 津田恒之, 佐藤和夫, 菅原亀悦, 岩波悠紀, 北目子良, 嶋田饒, 小田島守, 内藤俊彦: 山地草原における羊の放牧による牧草地造成(3), 1963~1965年の試験 東北大農研彙報, 17, 87~118 (1966)
- (132) 山根一郎, 佐藤和夫, 庄司敏子: 山地草原における不耕起方法による牧草地造成(4), 耕起・不耕起と石灰・リン酸との関係 東北大農研彙報, 19, 1~16 (1967)
- (133) YAMANE I., I. ITO, K. SATO, O. KUMADA: On the relationship between vegetation and soil at mountain grassland in north-eastern Japan (3). Growing process and inorganic and organic constituents of predominant plant species and some characteristics of soil. Sci Rep. R. I. T. U. D(Agr), 9, 1~43 (1958)
- (134) YAMANE I., K. SATO: ditto (4) Distribution of organic and inorganic constituents in soil profiles and the investment of these Constituent from plant. *ibid.*, 12, 31~46 (1961)
- (135) YAMANE I., K. SATO: Pasture establishment by the topdressing and oversowing method in mountain grassland (1) Influence of sloping land and fertilization on the pasture growth. *ibid.*, 15, 7~27 (1964)
- (136) YAMANE I., K. SATO: ditto (2) Factors affecting the pasture establishment. *ibid.*, 15, 111~125 (1964)
- (137) YAMANE I., K. SATO: ditto (3) Recovery of an abandoned pasture by fertilization. *ibid.*, 16, 21~31 (1965)
- (138) YAMANE I., K. SATO: ditto (4) Lime-phosphorus relationships with and without plowing. *ibid.*, 17, 35~51 (1966)
- (139) YAMANE I., and others: Pasture establishment by Sheep grazing in mountain grassland (3) Experiment from 1963 to 1965. *ibid.*, 17, 53~84 1966.
- (140) YAMANE I., K. SATO: Seasonal change of chemical composition in *Miscanthus sinensis*. Rep. Inst. A.R.T.U., 22, 1~36 (1971)
- (141) YAMANE I., K. SATO: Seasonal change of chemical composition in *Sasa palmata*. *ibid.*, 22, 37~66 (1971)
- (142) YAMANE I., T. NAITO: Soil-plant relationships in Kawatabi grassland. *ibid.*, 24, 43~57 (1973)
- (143) YAMANE I.: Soil of Kawatabi IBP-area. *ibid.*, 25, 13~23 (1974)
- (144) YAMANE I.: Decomposition of litter of *Miscanthus sinensis* during five years under semi-natural conditions. *ibid.*, 25, 25~30 (1974)

Ⅲ．資 料

ここに掲載の諸資料は、業務報告における農場の沿革および経営の推移を補足するものとして、経営各部ごとに、史的展開過程の記述を中心に集録したが、研究の経過や基礎資料に関するものも含まれている。データ不足のために、必ずしも満足するべきものにならなかったかもしれないが、現段階においてなし得た最大限の記録である。不備やとくに誤りがあったとすれば、今後関係者の御指摘によって、補正修正を行うことにしたい。

1. 気象観測状況

農場での気象観測は3号圃場気象観測所（緯度38°44.7′，経度140°45.6′，海拔200m）と大尺気象観測所（海拔572m）の2ヶ所で実施している。

3号気象観測については9時観測（定時）と農業気象自記紙の観測である。

宮城県の気候は東部海岸，中央低地，西部山岳の三気候に分けられるが，農場は西部山岳気候に属する。西部山間地方では冬季降雪が多く梅雨期と同程度で晴天日が少ない。風向は夏の南東風，冬の北西風で夏より冬の季節風が強い。

1) 気温

表一1は3号気象観測所で観測した昭和39年から49年までの気象表で，表一2は11年間の平均気温の表である。4月から5月にかけて6度位ずつ気温が急上昇している。その後は4度位気温が上昇し，駄足で夏がやって来る。10月，11月には気温は6度位ずつ下降し急激に寒くなり，1月，2月の平均気温は零度以下となる。一番寒い月が2月で一番暑い月が8月となっている。

表一3は大尺気象観測所で観測した昭和46年から48年までの気象表である。3号気象観測所と比較して見ると，平均気温で，2度位大尺気象観測所が，低くなっていることがわかる。

大尺気象観測所は標高約500m～600mの高地にあり，積雪が多いので冬期間の管理がむずかしい。停電などにより若干，欠測となった月もあるが，気象要素の変化は見る事が出来た。

2) 降水量

表一4は昭和39年から49年までの各年度月別降水量の表である。

表一5は11年間の平均であり，資料4.5は3号気象観測所で観測した数値である。

表一6は大尺気象観測所の降水量の推移をみたものであるが，表一4の3号気象観測所と比較してみると欠測もあるが，年間で大尺の方が約100mm位多くなっている。

表一5によると，3号気象観測所では3月・4月は比較的晴天が多い。7月は気圧配置も梅雨型となって，曇の日や雨天が多くなる。9月は台風の時期であり，奥羽山脈にあたった雨が豪雨となり，洪水をひきおこす。

この種の気象条件は表一5によって明らかに認める事ができる。

3) 地中温度

表一7，8は昭和46年から48年まで3号気象観測所と大尺気象観測所の観測数値である。

地中温度（2.5cm, 10cm, 30cm）の観測値の結果によると，地中温度の3ヶ年間の平均地温は深さによる変化はなく，3号で11.4度，大尺で9.5度であり，その差は2度で平均気温の差にひとしい。

表一7，8の季節変化を見ると，3月，9月頃には地中温度（2.5cm, 10cm, 30cm）の深さによる違いは最小である。春期から夏期間の地中温度の変化は最高地温が2.5cm, 10cm, 30cmの順序に地温が上昇している。

秋期から冬期間の地中温度の変化は最高地温が，30cm, 10cm, 2.5cmの順序で下降するが，3号気象観測所の冬期地温については，2.5cm, 10cmの地温の変化は小さい。

4) 日照時間

表一9は昭和40年から49年までの3号気象観測所で観測した数値である。

表一10は10年間の月平均日照時間表である。表一9によると45年度は各年と比較して見ると3月，4月，6月と日照時間が多い事がわかり，又43年度は9月，10月，12月，48年度の1月，6月，11月と日照時間が少なかった事が認められた。表一10によると，12月が最も少なく日平均4時間であり，5月が多く日平均7.7時間となっている。

（文責，五十嵐昇）

表-1 氣 温 (℃)

3分気象観測所

月 別 区 分		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平 均
昭和 39	最 高	3.9	2.7	6.4	16.4	20.6	22.1	26.5	28.5	21.2	16.5	11.4	4.9	15.1
	最 低	-2.8	-5.2	-1.8	4.2	9.0	13.1	18.2	20.7	14.2	7.4	2.0	-1.9	6.4
	平 均	0.6	-1.3	2.3	10.3	14.8	17.6	22.4	24.7	17.7	11.9	6.7	1.5	10.8
40	最 高	3.8	3.0	2.4	11.1	20.2	24.2	24.2	28.7	23.8	17.8	11.9	5.1	14.7
	最 低	-3.3	-4.8	-2.6	1.5	7.6	13.0	16.8	20.7	14.3	6.6	2.1	-2.6	5.8
	平 均	0.3	-0.9	-0.1	6.3	13.9	18.6	20.5	23.7	19.1	12.2	7.0	1.3	10.2
41	最 高	2.8	5.1	8.2	13.6	18.9	20.6	24.1	26.3	22.7	17.8	11.1	3.4	14.6
	最 低	-5.1	-3.6	-0.8	3.2	8.4	12.4	17.2	19.7	14.7	10.3	2.7	-3.6	6.3
	平 均	-2.1	0.8	3.7	8.4	13.7	16.5	20.7	23.0	18.7	14.0	6.9	-0.1	10.4
42	最 高	1.5	3.2	7.6	14.6	22.2	24.5	27.8	28.6	22.6	17.4	11.4	4.6	15.5
	最 低	-5.4	-5.5	-1.4	3.5	9.0	12.9	19.0	19.2	14.2	7.3	1.2	-3.4	5.9
	平 均	-2.0	-1.2	2.7	9.1	15.6	18.7	23.4	23.9	18.4	12.3	6.3	0.6	10.7
43	最 高	3.1	2.8	9.1	15.2	18.1	23.2	25.9	26.8	22.9	16.6	13.4	8.6	15.5
	最 低	-4.7	-5.7	-1.0	3.1	7.9	12.9	17.3	18.4	13.5	6.5	2.3	-0.2	5.9
	平 均	-0.8	-1.5	4.0	9.2	13.0	18.1	21.6	22.6	18.2	11.6	7.9	4.2	10.7
44	最 高	2.5	2.9	5.8	14.6	19.2	22.9	25.4	27.2	23.5	16.7	10.7	3.4	14.6
	最 低	-4.7	-5.0	-3.0	3.1	8.4	13.8	17.5	18.8	14.3	6.9	2.4	-3.5	5.8
	平 均	-1.1	-1.1	1.4	8.9	13.8	18.4	21.5	23.1	18.9	11.8	6.6	-0.1	10.2
45	最 高	-2.3	2.5	2.7	13.1	20.8	22.8	26.3	26.7	23.2	17.0	10.7	3.7	14.3
	最 低	-5.6	-4.1	-5.0	2.1	9.3	13.3	17.8	19.4	14.5	7.8	2.1	-2.4	5.8
	平 均	-1.7	-0.8	-1.2	7.6	15.0	18.1	22.1	23.1	18.9	12.4	6.4	0.7	10.1
46	最 高	3.6	3.5	6.0	14.0	19.1	21.9	27.2	27.0	20.4	16.2	12.0	5.5	14.7
	最 低	-3.1	-4.3	-1.5	2.6	8.9	14.0	19.2	19.9	14.3	7.3	3.1	-1.1	6.6
	平 均	0.3	-0.4	2.3	8.3	14.0	18.0	23.2	23.5	17.4	11.8	7.6	2.2	10.7
47	最 高	5.0	3.3	8.6	14.5	19.5	22.9	25.5	27.8	22.8	18.9	11.5	7.0	15.6
	最 低	-1.9	-3.7	0.0	4.8	9.7	13.6	19.3	19.7	15.9	9.8	3.6	0.3	7.6
	平 均	1.6	-0.2	4.3	9.7	14.6	18.3	22.4	23.8	19.4	14.4	7.6	3.7	11.6
48	最 高	3.4	5.3	5.7	15.8	19.8	20.2	27.6	30.9	23.8	17.8	10.2	4.4	15.4
	最 低	-1.4	-1.6	-2.0	4.9	8.8	13.7	18.6	21.7	16.3	8.7	2.2	-2.7	7.3
	平 均	1.2	1.9	1.9	10.4	14.3	17.0	23.1	26.3	20.1	13.3	6.2	0.9	11.4
49	最 高	2.7	2.8	5.4	14.0	21.1	22.8	24.1	28.2	22.9	17.6	10.6	3.7	14.7
	最 低	-4.3	-4.2	-2.9	3.3	8.1	13.8	17.4	19.9	14.4	8.3	0.7	-3.4	5.9
	平 均	-0.8	-0.7	1.3	8.7	14.6	18.3	20.8	24.1	18.7	13.0	5.7	0.2	10.3

表—2 氣 溫 39年～49年

月 別 区 分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平 均
最 高	3.1	3.4	6.2	14.3	20.0	22.6	25.9	27.9	22.7	17.3	11.4	4.9	15.0
最 低	-3.8	-4.3	-2.0	3.3	8.7	13.3	18.0	19.8	14.6	7.9	2.2	-2.2	6.3
平 均	-0.4	-0.5	2.1	8.8	14.4	18.0	22.0	23.9	18.7	12.6	6.8	1.4	10.7

表—3 氣 溫 (℃)

大尺氣象觀測所

月 別 区 分		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平 均
昭和 46	最 高	−0.3	−0.5	1.9	10.7	16.7	19.2	25.2	24.3	17.8	13.5	8.9	3.3	11.6
	最 低	−4.4	−5.0	−3.0	2.8	8.7	12.7	18.0	18.9	12.7	7.9	3.4	−2.3	5.9
	平 均	−2.4	−2.8	−0.6	6.8	12.7	16.0	21.6	21.6	15.3	10.7	6.2	0.5	8.8
47	最 高	2.0	−0.1	4.8	12.4	欠	20.6	22.8	25.1	20.3	15.9	8.7	4.6	(12.5)
	最 低	−2.8	−4.9	−0.9	4.8	欠	13.3	17.9	19.0	15.1	10.1	2.8	−0.4	(6.7)
	平 均	−0.4	−2.5	2.0	8.6	欠	17.0	20.4	22.1	17.7	13.0	5.8	2.1	(9.6)
48	最 高	1.9	2.1	1.6	12.9	17.7	17.1	24.6	26.3	19.7	14.1	6.7	0.6	12.1
	最 低	−2.6	−3.5	−3.7	4.1	9.3	12.1	17.8	21.0	14.8	8.7	1.8	−3.9	6.3
	平 均	−0.4	−0.7	−1.1	8.5	13.4	14.6	21.0	24.1	17.1	11.5	4.3	−1.6	9.2

表—4 降 水 量 (mm)

3号氣象觀測所

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
39	88	131	95	133	177	147	317	276	324	64	106	119	1977.0
40	152	154	113	50	164	97	357	99	128	49	168	216	1747.0
41	144	102	179	184	137	287	143.8	72	220	170	51	49	1738.8
42	170.6	31	81.1	124.2	82.2	121.6	171.3	159	218	158	56.9	149.8	1523.7
43	150.6	54.9	70.4	68.8	204.5	177	211.4	344.3	79.5	114.2	62	248.3	1785.9
44	112.1	96.4	81.8	84.5	113	116.1	227.6	287.2	108.8	136.3	95.4	86.4	1545.6
45	139.7	112.7	123.6	52.1	186.6	79.7	161.7	193	101.6	54	86	52.5	1343.2
46	32	51.5	76.5	49.5	75.5	95.5	302.5	127	170.5	170.5	98	50.5	1299.5
47	106.5	157	52	44.5	88	79.5	187	144	167	30	168.5	111	1335.0
48	69	36.5	56.5	68	74.5	40.5	31.5	39.5	185.5	106	215	164	1086.5
49	108	135	110	102	95	254	351	121	246	89	144	82	1837.0

表一5 降水量(mm) 39年~49年

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
平均	115.7	96.5	94.4	87.3	127.0	135.9	223.8	169.3	177.2	103.7	113.7	120.8	1565.3

表一6 降水量(mm)

大尺気象観測所

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
46	欠	37	188	56.5	117.5	117.5	218	169.5	226	145.5	82	39.5	(1397.0)
47	98	122	67.5	61.5	欠	94	286	166.5	20.9	57	212.5	74	(1448.0)
48	124	22	48.5	50.5	75.5	64	欠	50	206.5	97	158	191	(1087.0)

表一7 地中温度(℃)昭和46年~48年

3号気象観測所

月 cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
2.5	1.8	1.5	2.6	9.0	13.9	18.8	23.8	24.8	19.7	13.4	6.8	2.3	11.5
10	1.7	1.4	3.1	8.7	13.5	18.1	22.4	23.8	18.9	13.7	7.4	2.6	11.3
30	3.3	2.7	3.3	8.0	12.7	16.1	21.0	22.8	19.5	14.3	9.3	4.6	11.5

表一8 地中温度(℃)

大尺気象観測所

月 cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
2.5	0.7	0.0	0.9	6.8	11.3	15.7	20.1	21.9	16.4	11.1	4.9	1.3	9.3
10	1.2	0.7	1.1	6.6	11.1	15.4	19.9	22.0	17.1	12.1	6.2	2.1	9.6
30	2.2	1.4	1.3	5.6	10.1	13.5	17.9	20.6	17.1	12.8	7.7	3.4	9.5

表一9 日照時間(h) (バイメタル式)

3号気象観測所

※昭和40年41.47は宮城県気象月報を資料にした。

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
40	154.5	162.2	216.8	219.2	233.9	213.0	146.6	231.8	163.0	169.7	124.8	95.8	2131.3
41	126.5	147.6	175.1	186.0	252.9	150.5	166.1	157.8	欠	欠	151.4	134.0	(1647.9)
42	116.0	177.3	212.7	197.4	262.2	232.1	164.2	198.3	98.7	144.0	136.0	88.9	2027.8
43	136.7	191.8	218.5	201.4	196.4	210.6	163.3	160.0	167.6	155.7	159.2	111.9	2073.1
44	137.8	145.6	157.1	208.8	265.7	237.1	176.4	213.6	209.4	201.2	132.1	132.6	2217.4
45	154.2	164.1	237.1	231.7	251.3	294.1	205.2	180.2	161.8	178.2	117.6	134.2	2309.7
46	116.9	168.5	207.2	223.0	154.0	117.4	147.0	134.5	103.1	146.3	123.9	134.9	1776.7
47	117.8	150.9	225.2	217.9	224.9	224.1	131.5	218.2	156.9	173.5	126.8	120.3	2088.0
48	115.0	151.6	194.9	212.7	253.4	107.1	224.9	208.4	132.0	185.3	112.7	145.3	2043.3
49	169.4	153.9	186.8	201.4	284.3	171.3	138.4	203.2	154.1	169.8	142.6	126.6	2101.8

表一10 日照時間(h) 40年～49年

月 平均	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
月	134.5	161.4	203.1	210.0	237.9	195.7	166.4	190.6	(149.6)	(169.3)	132.7	122.5	2073.7
1 日	4.3	5.7	6.6	7.0	7.7	6.5	5.4	6.2	5.0	5.5	4.4	4.0	5.7

2. トラクター導入の経過と利用状況

トラクター導入は当農場の前身である陸軍軍馬補充部時代にさかのぼる。当時の作業体系は耕馬と人力を主体とし、えん麦、大豆、玉蜀黍等飼料作物の生産に力が注がれていた。

昭和9年、米国キャタピラ社製クローラ型丸ハンドルガソリントラクター20HPと14インチ2連プラウが611円72銭で導入され、次いで昭和11年には小松クローラ型型式25HPトラクター(6,075円)、リトルゼニアスプラウ(877円)、有刃ハロー14インチ32枚刃(525円)が導入されて、ようやく機械化の一步がしるされた。しかし、附属機具の不足により、トラクター作業は耕起、整地のみに限定され、施肥、播種、中耕除草等は依然として手作業によって行なわれていた。プラウ、デスクハローの年間稼働日数はそれぞれ4～10日、8～13日であった。耕起、整地以外のトラクター利用としては、馬車2台を連結牽引して牧草乾草、えん麦、大豆、玉蜀黍等の藁稈類の運搬やリーパー、モア等による刈取にも利用されたが、当然ながら効率、精度の面での期待は得られなかった。

こうして附属機具の不足や大きな牽引力のみ注目され、整地作業での役馬の力不足を補う形でしかなかったことや、トラクター作業の研究、理解が不足していたこと等もあって、トラクターは12年から18年にかけて相次いで使用不能となり、19年に白河支部に保管転換されて、期待された当初のトラクター導入は不成功に終わった。

その後、耕馬を主体とした作業体系に舞い戻ることを余儀なくされ、耕作規模も縮小されて、そのまま終戦を迎えた。終戦当時は機械力も、また、たのみとする耕馬

も不足し、人力でツースハローや柴ハロー等も牽引し、整地を行っていた。

東北大学農学部附属川渡農場に移管されて2年後の昭和25年、農林省農機具管理所より小松D40型三菱T25クローラトラクターおよび16インチ3連プラウ、牽引スパイクハローとが保管転換になり、続いて久保田T25型、小松D40型が保管転換になり、耕作規模も少しずつ拡大されていった。しかし、これらの機種は使い古されたもので、特に履帯の磨耗がひどく、修理に多くの時間を必要とした。また、ガソリントラクターであるため燃料費が作業能率に較べて高かったこと、耕地の起伏や不正形等圃場条件の劣悪が相俟ってトラクター耕法も軌道に乗りえなかった。

そうしたなかで、昭和30年待望のホイール型トラクターと共にボトムプラウ、デスクプラウ、タインカルチベーター、ミッドマウントモア、オフセット型デスクハロー、3tセミトレーラ等の附属機具が導入され、精度の高い機械作業への期待がもたれた。しかし、本機の小松ノルマグ28HP(103万)はローワーリンク不備のため、高度な作業が不能で、主に耕起、整地、トレーラー牽引等の利用のみで折角の附属機具も生かされなかった。

種々不備な面をかかえながらもようやく機械化の方向を見出したのは昭和34年マツセイフアーガソン37HPの導入によってである。この時点より本機および附属機具も逐次充実し、表に記したような現有台数(使用可能)になっている。

しかし、真の機械化を推し進めて行くにあたって、まだ幾多の問題が残されており、特に生産の基盤となる圃場の整備、低湿地の解消が行なわなければ一貫した機械化作業体系の実現は困難であろう。(文責、中鉢勲)

1) トラクターおよび作業機

名 称	機 種	台数	摘 要
ホ イ ール 型 ト ラ ク タ ー	マツセイフアーガソン	1	MF35X 37馬力 34.10月購入
	コマツインター	1	小松D439 39馬力 40.3月購入
	マツセイフアーガソン	1	MF165 58.5馬力 42.3月購入
	〃	1	MF135 46.2馬力 3気筒 44.10月購入
	〃	1	MF165 60.9馬力 四輪駆動 45.8月購入
	〃	1	MF135 46.2馬力 3気筒 46.9月購入

名 称	機 種	台数	摘 要
耕 耘 用 機	ボトムプラウ	4	山田トンボ1連 18吋…2 スガノ, 2連…2 12吋×2, 20吋×2
	ロータリーティラー	2	小橋, 耕幅1700mmと1,800mm
	サブソイラー	1	耕深40～45cm
碎 土 整 地 用 機	デスクハロー	4	タンデム型…1 オフセット型…3 20～26枚刃 作業幅229～232cm
	ツースハロー	1	MF 4連 作業幅390cm, 歯数80本
	ニプロドライブハロー	1	作業幅330cm
施 肥・播 種 用 機	ライムソー	1	スター容量320ℓ 作業幅210cm
	ブロードキャスター	5	スター…2, ヴイコン…1, MF…2
	マニアスプレーダー	3	MF…1, GS8 ^{3m3} …2
	グレーンドリル	1	スター 13条 作業幅234cm
	シードドリル	1	MF 作業幅231cm
管 理 用 機	リτζャー	1	MF 3畦 全幅161cm 条間 61, 66, 71, 76cm調整可能
	ウイダー	1	MF めくら除草
	カルチベーター	2	NG…1, 佐々木スプリング…1
	ロータリーカルチベーター	1	小橋ミニカセット
	ローラー	2	スター作業幅183cmト240cm
	スピードスプレーヤー	1	ハツメツク 600S
牧 草 刈 取 用 機	フォーレージハーベスター	1	MF 刈幅135cm
	クロップチョツパー	1	刈幅152.4cm フレール刃数32枚
	フレールチョツパー	1	刈幅180cm ナイフ枚数68枚
	モープ	6	ミドル…1, リア…2, フレール…1, ダイナバランス…1, ロータリー…1, 刈幅180cm
	ロータリーカッター	2	MF用…1, インター用…1

名 称	機 種	台数	摘 要
牧草調製用 作業機	ヘイメーカー	1	スター 作業幅183cm
	サイドデリバリーレーキ	2	MF 作業幅244cm 歯数100本…1, F21—7…1
	リスターテット	1	興産式
	ジャイロレッダー	2	4ローター 作業幅360cm
	ペーラー	2	MF ヘイペーラー…1, ルーズペーラー…1
収穫用作業機	ポテトデガー	1	北農, 畜力牽引用を改良
積荷・運搬用 作業機	トラクターショベル	1	三菱BS3 フォーク式
	トレーラー	4	MF 3t ダンプ…3, NGセミダンプ…1
	トランスポートボックス	2	MF ダンプ式…1, 自家製…1

2) その他の主要機械

機 種	台 数	摘 要
田 植 機	3	クボタ 2条植
ハンドトラクター	1	
小型コンバイン	1	クボタ 自走式 3条刈
バインダー	2	クボタ 2条刈
全自動脱穀機	1	クボタ
糞 摺 機	1	スビー異径 ロール幅4吋
液剤防除機	1	ハッタ式
ブルドーザ	2	アングル三菱D4D
トラクターショベル		
バックホー	1	三菱BS3
トラック	3	3t (ダンプ), 6t (ダンプ) 日野K1,500

3) 設 備

クロップドライヤー 1基 ニューホーランド
 トラックスケール 1基 クボタ

表一 トラクターの機種別利用状況の推移
(年間平均時間)

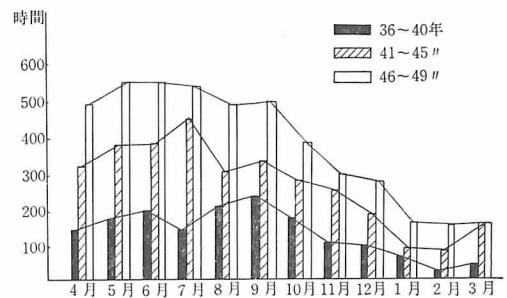
機種	年次	36~40	41~45	46~49
NG28		499	212	—
MF35		903	888	395
D439		157	773	219
MF165		—	881	902
MF135(1)		—	248	1235
MF165(四駆)		—	81	827
MF135(2)		—	—	911
合 計		1559	3083	4489

表二 トラクターの作目別稼働状況の推移
(単位 時間)

作目	年次	36~40		41~45		46~49	
		総面積 ha	ha当り	総面積 ha	ha当り	総面積 ha	ha当り
水 稲		88	30	266	44	321	53
小 豆		21	26	43	22	111	32
蔬 菜 類		19	41	61	339	87	300
馬 鈴 薯		62	54	48	87	45	90
青刈玉蜀黍		22	17	114	29	465	56
飼 料 カ プ		108	44	201	62	120	60
牧 草		400	12	1193	26	1324	25

表三 トラクターの作業別利用状況の推移
(単位 時間)

作業別	年 次	44~45		46~49	
		全 体	比 率	全 体	比 率
耕耘整地		702	20.4%	679	15.1%
栽植管理		685	19.9	1021	22.8
収穫調製		1043	30.4	1411	31.4
運 搬		551	16.0	1143	25.5
そ の 他		456	13.3	235	5.2



図一 トラクターの月別稼働状況の推移

表四 学生実習におけるトラクターの利用状況
(単位 時間)

学科	年次	44	45	46	47	48	49
農 学 科		28	28	30	32	60	40
畜 産 学 科		11	4	12	12	16	20
農芸化学科		8	11	15	12	24	24
計		47	43	57	56	100	84

実習内容：基本操作，耕耘整地，肥料散布，
牧草刈取，乾草および埋草の調製など

表五 整地，播種，追肥作業の所要労力
(ha当り時間)

作 業	作 業 機	簡 易 耕		完 全 耕	
		作業 時間	延労働 時間	作業 時間	延労働 時間
耕 起	ボトムプラウ (14時×2)	—	—	4.2	4.2
碎 土	ディスクハロー (18時×24)	1.9	1.9	3.5	3.5
平 均	ツースハロー (30本×4)	—	—	0.6	0.6
鎮 圧	カルチバック (複列2.45m)	0.8	0.8	0.8	0.8
播種施肥	ドリルシーダ (13条用)	1.5	3.0	1.5	3.0
覆 土	カルチバック (複列2.45m)	0.8	0.8	0.8	0.8
小 計		5.0	6.5	11.4	12.9
追 肥	ブロードキャスト (4回の合計時間)	2.8	5.6	2.8	5.6
合 計		7.8	12.1	14.2	18.5

3. 主要作物の作付状況と収量および 所要労力の推移

耕地は標高200～250m南面傾斜地で、第三紀層の上に栗駒山系の火山灰が覆っており、富植含量は多いが地力は低く、強酸性で磷酸吸収係数が高い。

戦時から終戦後数年間に亘り、労力不足や肥料その他の生産資材の不足などにより、地力は減退し、耕地は著しく荒廃してしまった。

大学農場に移管されてから荒廃地を主として馬力によって開拓を進め、堆肥や改良資材（炭カルなど）の増施、緑肥作物（青刈大豆など）の鋤込み、施肥の合理化など、地力の維持増進をはかると共に、排水、除石、区画整理など耕地の基盤整備に努力してきた。

昭和30年以降ホイルトラクターおよび作業機が逐次整備され、機械化による作業体系の確立を期して努力してきた。

しかし、当農場は山間高冷地に属し、気象的にも、土壌的にも恵まれない立地条件にある上に、予算的な制約もあって、生産性は極めて低いので、今後は土地基盤の整備と併せて堆肥の増施、家畜糞尿の還元、改良資材の投入、作付体系の確立などによって土地生産性を高めていくと共に、機械化作業体系の確立によって省力化をはかり、労働生産を高めていくことが強要される。

主要作物の作付面積の推移は表1に、10a当り収量の推移は表2に、10a当り所要労力の推移は表3に示したとおりである。これを概説すると次のようである。

1) 水稻

昭和24年に構内圃場に30aの水田と貯水池(0.5a)を造成し、学生の実習圃場にあてたが、畜舎の牛尿が流入し、倒伏などがあって適地とはいえなかった。

34年に4号圃場に2.4haの水田と30aの貯水池(水深1.8m)を造成し、更に、40年には水稻と牧草の輪換栽培に関する試験を行なうために20haの開田を計画したが、米の生産調整にぶつかり、41年から42年にかけて4.5haの水田(1号圃1.2ha, 3号圃1.5ha, 4号圃1.8ha)と30aの貯水池(水深4m, 13号の3)を造成したに過ぎなかった。

水稻は春の早魃で用水不足をきたし田植適期を失したり、秋の早冷で不稔障害をうけることがしばしばで、年による収量差が大きい。それに加えて、水田の基盤整備が不十分なため、均平度が低い上に漏水や湧水がはげしい。そのため、水稻の初期生育が悪く、雑草の発生も相俟って収量は極めて低い。

最近の品種別作付面積の動向は表4に示したとおりで

表一 主要作物の作付面積の推移 単位ha

年次		昭和25～30	35～40	41～45	46～50
作目					
水	稲	0.3	2.9	4.1～7.1 (6.1)	6.0～7.4 (6.2)
大	豆	8.0～18.0	0～4.0 (1.6)	—	0～1.0 (0.5)
小	豆	0～1.0	0.5～1.0 (0.8)	1.0～3.4 (0.6)	2.5～3.5 (3.3)
馬	鈴 薯	3.5～5.0	0.8～2.0 (1.1)	0.5～0.8 (0.6)	0.5
大	麦	0.5～2.0	—	—	—
小	麦	1.5～3.0	0～2.0 (0.5)	—	—
そ	ば	1.0～2.0	0～1.5 (0.8)	—	—
な	た ね	1.0～2.0	0～1.0 (0.7)	—	—
大	根	1.0～1.5	0～0.5 (0.17)	0～0.1 (0.05)	0.05～0.2 (0.13)
に	ん じ ん	0.2～0.5	0～0.5 (0.28)	0.05～0.15 (0.10)	0.1～0.15 (0.14)
ご	ぼ う	—	0～0.2 (0.1)	0～0.05 (0.04)	0.05
ス	イートコーン	—	—	0～3.0 (0.6)	0.3～0.8 (0.48)
実	取 玉 蜀 黍	4.0～7.0	3.0～3.7 (3.1)	0.15～1.5 (1.2)	0.15～0.2 (0.17)
〃	え ん 麦	4.0～7.0	1.0～3.0 (1.4)	0～1.0 (0.5)	—
〃	ラ イ 麦	1.0～2.0	0～1.5 (0.5)	0.5～2.0 (1.0)	0～1.0 (0.7)
飼	料 か ぶ	—	2.0～3.7 (2.6)	3.0～3.4 (3.2)	2.0～2.2 (2.1)
青	刈 玉 蜀 黍	不 明	0～3.5 (1.4)	0～9.0 (3.8)	9.5～12.0 (10.7)
牧	草	3.0～9.0	24.5～43.2 (35.1)	45.2～59.3 (50.8)	74.2～121.2 (91.9)

註：() 内は平均作付面積

あるが、その収量は乾田直播試験や牧草との輪換に関する試験なども兼ねているので、かなり低くなっており、総面積当りの収量を10a当りに換算してみると、最高が44年の419kgであり、最低が49年の246kgであった。49年の減収の原因は磷酸、加里の施用量を半減したことと異常気象に加えてイモチ病の異常発生（特に牧草転換跡地(90a)は窒素肥料を控え、薬剤散布を徹底したが、イモチ病の被害が甚大であった）と雑草（ミズガヤツリ）の被害によるものである。

水稻の10a当り所要労力は25～30年には調査研究を含め平均35人を要したが、耕耘、代掻をはじめ、田植や稲刈の機械化と除草剤の使用などにより、46～49年には、11.2人に減少している。

表一 主要作物の10 a 当り収量の推移 単位: kg

年次	昭25~30	35~40	41~45	46~50
水 稲 玄 米	95~281 (173)	286~403 (345)	348~419 (392)	246~362 (324)
大 豆	35~177 (109)	91~199 (145)	—	76~124 (99)
小 豆	不 明	50~121 (68)	110~143 (124)	77~143 (113)
馬 鈴 薯	不 明	475~1,360 (932)	759~1,488 (1,141)	772~1,579 (1,087)
大 麦	67~128 (110)	—	—	—
小 麦	73~177 (106)	125	—	—
そ ば	46~120 (88)	65~134 (87)	—	—
な た ね	55~115 (83)	80~200 (134)	—	—
だ い こ ん	821~3,844 (3,068)	2,236~2,948 (2,589)	不 明	不 明
に ん じ ん	731~2,266 (1,150)	465~1,105 (793)	1,760~2,250 (2,081)	1,350~2,783 (1,950)
ご ぼ う	—	495~1,182 (978)	1,400~2,168 (1,614)	1,728~2,580 (2,042)
スイートコーン	—	—	1,760	3,120~4,622 (3,827)
実 取 玉 蜀 黍	107~491 (301)	140~347 (233)	266~460 (308)	300~460 (371)
〃 えん 麦	90~223 (157)	117~461 (219)	105~135 (121)	—
〃 ライ 麦	109~238 (167)	103~151 (121)	90~183 (125)	164~180 (174)
飼 料 か ぶ	—	850~4,613 (2,062)	4,000~7,142 (5,724)	5,000~8,857 (7,039)
青 刈 玉 蜀 黍	不 明	2,000~3,500 (2,933)	不 明	不 明
牧 草	不 明	不 明	不 明	不 明

註: () 内は年間の平均収量

水田対策として基盤整備を企画し、均平度を高め、漏水や湧水を防止し、除草剤による除草効果を高めるとともに適品種を中成苗式で育成し、田植適期の幅を広げ、初期生育を促して安全多収を図るべく検討中である。

2) 畑作物

25~30年頃には大豆、馬鈴薯、大小麦、そば、なたねなどの換金作物や実取りの玉蜀黍、えん麦、ライ麦などの飼料作物を作付していたが、収量が低い割に労力がかかるので、逐次これらの作付を縮小または取り止めて、立地条件に適した牧草や飼料(青刈)作物の作付を増やし、機械化による省力化に努めてきた。

大小豆は年による豊凶があり、大豆よりも小豆の方が播種時期などが他の作物と競合しない上に収益性が高い

表二 主要作物の10 a 当り所要労力の推移 単位: 人

年次	昭26~30	41~45	46~49
水 稲	30.0~41.8 (35.0)	15.0~22.0 (18.8)	9.1~13.2 (10.9)
大 豆	7.3~11.2 (8.6)	—	9.4~14.9 (11.6)
小 豆	不 明	7.5~38.0 (16.9)	5.5~8.8 (6.7)
馬 鈴 薯	7.8~16.3 (12.1)	5.4~15.3 (11.8)	9.0~12.3 (10.6)
大 麦	6.1~8.8 (6.8)	—	—
小 麦	5.4~7.7 (6.5)	—	—
そ ば	4.0~6.6 (5.0)	—	—
な た ね	7.4~13.7 (10.7)	—	—
だ い こ ん	7.0~17.2 (11.5)	10.0~19.9 (14.7)	12.3~27.0 (18.6)
に ん じ ん	19.0~43.8 (31.9)	25.0~92.0 (45.9)	22.0~36.6 (31.3)
ご ぼ う	—	43.0~66.0 (53.6)	32.6~53.0 (43.3)
スイートコーン	—	12.3	7.8~11.0 (9.4)
実 取 玉 蜀 黍	7.6~16.5 (10.5)	6.1~16.0 (12.8)	3.6~20.0 (12.0)
〃 えん 麦	6.5~8.4 (7.4)	不 明	—
〃 ライ 麦	4.0~8.3 (6.3)	不 明	不 明
飼 料 か ぶ	—	18.9~45.0 (30.3)	3.0~30.2 (9.4)
青 刈 玉 蜀 黍	1.9~3.3 (2.3)	3.9~17.0 (10.5)	3.0~7.0 (5.0)
牧 草	不 明	不 明	不 明

註: () 内は年間の平均所要労力

ので、大豆の作付をとり止めて小豆の作付を伸ばしてきた。小豆は調製ことに粒選に多くの労力を要したが、粒選機の導入により所要労力は著減した。今後は栽培管理の適正化によって品質の向上をはかると共に刈取の機械化などによって省力多収をはかっていくことが必要である。

馬鈴薯は酸性に強く、冷涼な火山灰地帯でもよく生育するので適地といえるが、湿地が多いため腐敗などによる減収も大きい。馬鈴薯の堀取はポテトデガー(フォーク放てき式堀取機、昭和25年購入)を使用しているため、拾い集めは依然として人手を要するので所要労力は減少していない。

大麦は酸性土壌で収量が少ないため小麦に切り換えた

表一4 水稻の品種別作付面積の動向

(単位 ha)

年次 品 種	昭41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
フジミノリ	1.1	2.0	1.5	1.6	1.2	0.9	0.9	0.9	1.2	1.9
チョウカイ	1.5	1.9	1.0	1.6	—	—	—	—	—	—
ササニシキ	1.2	1.5	1.9	2.4	4.5	4.0	3.8	1.8	1.7	1.2
オオトリ	0.3	0.3	1.6	—	—	—	—	—	—	—
レイメイ	—	—	0.2	1.0	0.9	0.5	—	—	—	—
ふ系69号	—	—	0.5	0.5	—	—	—	—	—	—
ササミノリ	—	—	—	—	—	0.9	1.3	3.3	3.3	3.2
トヨニシキ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.1
計	4.1	5.7	6.7	7.1	6.6	6.3	6.0	6.0	6.2	7.4

が、収穫期が梅雨期にかかるため取り止めた。しかし、濃厚飼料の高騰に対処するため、ドリル栽培などによって大小麦の省力化を図ることが要請されるので、今後はこれらの増反をはかっていくつもりである。

そばは土壌養分の収奪が大きいので輪作に組入れることは不利であり、なたねは菌核病の被害が甚大なので、いずれも作付を取り止めてしまった。

蔬菜は地理的に大市場から遠いばかりでなく、日照不足などで良質のものがとれないので、貯蔵性のあるだいこん、にんじん、ごぼうなどを作付している。これらの収穫は農閑期を利用して人手で行なっているが、かなりの労力を要するので0.2～0.5haの範囲にとどめている。スイートコーンは45年に3ha作付したが、短期間に収穫しなければならぬので労力的にたいへんであり、46年以降は0.3～0.8haの作付範囲にとどめている。

実取りの玉蜀黍（デントコーン）やえん麦、ライ麦は近郷農家の要請もあって、種子用（一部は耕馬や乳牛の飼料）として作付してきたが、採算がとれないので取り止め、現在では玉蜀黍のみを採種用（翌年の青刈玉蜀黍の種子用）として作付しているに過ぎない。

飼料かぶは41年より冬期間の多汁質飼料として作付しているが、播種適期の8月上旬にはしばしば早魃に見舞われ、播種時期の遅延などにより減収することが多い。飼料かぶの収穫は根雪前の12月と融雪後の3月に行なっているが、降雪なども手伝ってかなりの労力を要することがあるので、年による所要労力の差が大きくなっている。今後、所要労力の較差をなくして省力をはかっていくためには収穫機の導入が必要である。

青刈作物として、玉蜀黍、えん麦、ライ麦などを作付してきたが、最近では収量の多い玉蜀黍にしぼり作付を増やしている。

牧草の導入は大正4年（軍馬補充部時代）に遡り、15haにオーチャードグラス、トールオート、チモシー、レッドトップを単播したのがはじまりであり、昭和9年には牧草の作付面積は42haに達したが、終戦前後には荒廃してしまった。大学に移管されてから、家畜の頭数の増加に伴って牧草の増反をはかり、草種もオーチャードグラス、ベレニアルライグラス、メドウフェスク、ケンタッキーブルーグラス、ラジノクローバ（放牧地はホワイトクローバ）などを混播し、粗飼料の自給をはかってきた。41年以降北山のススキ草地を踏耕法や粗耕法によって牧草地化し、放牧期間の延長をはかっている。そのほか、牧草と果樹の有機的な利用をはかるために、41年から42年にかけて、牧草地に栗（筑波、利平グリ、伊吹、丹沢、チーク、大和）1.8haと梅（白加賀、藤五郎、小梅、越の梅）1.2haを植付したが、栗は冬期間に野鼠や野兎に樹幹をかじられ枯死欠株が多くなっているため補植が必要であると同時に草地の更新が必要である。耕作地の牧草は、地力によって差があるが、おおむね5～6年で更新を行なっており、牧草と他の作物との組合せは一定していないが、牧草一家畜カブー青刈玉蜀黍一小豆一牧草の作付順序をとる場合が多い。採草地は一応放牧地と区分し、乾草または埋草として利用しているが、乾草調整時には雨になやまされることが多い。50年10月現在作付している牧草の面積は106.8ha（耕作地で47.5ha、北山で59.3ha）に達している。（文責、佐藤徳雄）

4. 畜産の沿革と動向

1) 家畜飼養の推移

本農場は、軍馬補充部の用地施設を引継いだこともあり、また、その立地条件の然らしめるせいもあって、大学移管後も、畜産にウエイトをおいた運営が行われた。しかし、移管直後の昭和20年代においては、食糧難時代の名残りを反映して、耕作の中心は馬鈴薯、大豆などの食糧作物であり、飼料作物も玉蜀黍、燕麦など多くは採実用であった。さらに、大豆油、味噌などの農産加工がかなり行われていたので、それらの製造粕もあった。こ

のような情勢のもとに、当時の畜産は、自給飼料を雑穀類や製造粕類に求める養豚養鶏が乳肉牛以上に大きなウエイトを占め、最盛時の飼養頭羽数は、豚100頭（繁殖・肥育）産卵鶏500羽に及んでいた。（表一）

昭和30年代に入ってから次第に、立地条件をいかした草食家畜（牛、綿羊）の飼養にウエイトが移り、とくに、昭和37年に策定された農場運営改善計画の検討に当り、当面草食家畜とくに乳、肉用牛飼養の充実に専念することになった。養豚・養鶏については、時代遅れの施設で、中途半端な飼養管理を続けると、かえって実習教育上にも問題があるので、将来、施設の総合整備が行わ

表一 家畜飼養頭数の推移

（各年度始）

年 度	乳用牛	肉 用 牛				馬	綿 羊	豚	鶏
		黒毛和種	日 本 短 角 種	ホルスタ イン 種	計				
24	16(8)	10(0)	0	0	10(0)	10	2	31	100
25	14(11)	11(2)	0	0	11(2)	10	3	30	500
26	13(6)	13(1)	0	0	13(1)	10	8	45	300
27	10(7)	21(6)	0	0	21(6)	10	15	101	—
28	9(7)	25(6)	0	1(1)	26(7)	10	22	62	—
29	11(7)	36(10)	0	4(4)	40(14)	10	25	47	177
30	16(9)	43(12)	0	0	43(12)	10	29	37	—
31	16(13)	39(4)	0	0	39(4)	9	37	41	—
32	12(12)	25(4)	0	0	25(4)	9	43	12	64
33	24(15)	24(5)	0	0	24(5)	6	58	4	—
34	27(17)	22(3)	0	0	22(3)	5	78	7	—
35	37(26)	19(1)	0	0	19(1)	5	94	6	54
36	39(27)	23(3)	0	0	23(3)	5	95	4	—
37	45(36)	24(4)	0	0	24(4)	5	83	4	—
38	51(37)	37(18)	0	1(1)	38(19)	5	110	4	48
39	55(39)	46(20)	0	0	46(20)	5	92	0	0
40	59(44)	38(22)	0	0	38(22)	5	65	0	0
41	56(43)	66(36)	0	5(5)	71(41)	3	62	0	0
42	42(30)	53(20)	0	7(7)	60(27)	3	62	0	0
43	42(27)	42(10)	0	39(39)	81(49)	2	99	0	0
44	54(35)	49(12)	0	50(50)	99(62)	2	68	0	0
45	56(37)	50(12)	0	50(50)	100(62)	2	76	0	0
46	57(39)	68(25)	0	68(68)	136(93)	2	86	0	0
47	66(44)	105(42)	27(2)	62(62)	194(106)	1	79	0	0
48	63(48)	105(42)	50(3)	40(40)	195(85)	1	72	0	0
49	72(54)	121(44)	73(18)	20(20)	214(82)	0	122	0	0
50	57(41)	114(47)	76(21)	22(22)	212(90)	0	125	0	0
51	54(40)	123(47)	111(37)	12(12)	246(96)	0	123	0	0

注）乳用牛の（ ）内はうち成雌牛，肉用牛の（ ）内はうち雄，去勢牛。

れるときに、改めて復活をはかることを前提に、全面的な飼養打切りに踏みきった。

大学移管後における本場の馬飼養は、もっぱら畜力利用を目的とし、いわゆる耕馬ないし役馬として利用されてきた。農業機械化のすすんできた昭和30年代においても、5頭前後の馬が飼われ、各種の畜力利用に供されていた。しかし、昭和40年以降は急速に機械化がすすみ、完全に畜力利用と置きかわった。それでも暫らくの間、放牧牛の見廻りや学生実習の乗馬練習などを目的に、数頭の馬が飼われてきたが、昭和48年度に最後の1頭が姿を消した。

本農場における牛の飼養は、昭和40年頃まで、乳用牛と肉用牛とが併行的に伸びてきたが、それ以降、山地の多い本農場の特色をいかす目的で、六角牧場の草地開発計画がすすめられたこと、乳用牛の増頭飼養には、労務管理上いろいろと困難が生じてきたことなどのために、昭和40年代の間に、肉用牛飼養中心の動きを強めた。また、肉用牛飼養は、従来繁殖牛飼養（子牛生産）のみであったが、昭和30年代の終り頃から試験的に肥育牛飼養が開始され、最近では経営的にも定着してきている。

飼養牛の品種について、乳用種は、ホル種を中心にしたながらも、ジャージー種やブラウンスイス種などが飼養されたこともあったが、昭和40年代前半の間に、ホル種のみにより単一化された。また、肉用種については、従来、黒毛和種のみであったが、昭和46—47年の2カ年にわたり、農場近代化計画の一環として、日本短角種約50頭の導入が実現した。現在のところ、まだ黒毛がやや多いが、将来は、両品種を半数づつ飼養してゆく計画になっている。

本場における緬羊飼養は、昭和30年代に入って以降に強化され、概ね100頭の飼養を続けている。羊毛・羊肉

の畜産物生産よりも、学部講座等の実験動物としての需要に応じているのが現状である。

昭和37年度に策定された農場運営改善計画、および昭和46—48年度実施の農場近代化計画における畜種別計画頭数は表—2のとおりであった。前者は、将来計画として策定されたものであるが、当時は、乳用牛飼養中心の考え方であった。後者は、昭和53年を目標年次とした肉用牛中心の増頭計画であるが、畜舎総合整備の遅れや農場予算（経常経費）の不足などのために、最近、やや停滞的に推移し、施設整備の実現を待機している現状にある。

2) 畜産施設と家畜管理

本場の家畜管理施設（畜舎）は、軍馬補充部当時の馬（厩）舎を補修ないし模様替しながら利用してきたものばかりである。かつて、多くの豚が飼われていたときにも、ほとんど厩舎の内部構造そのままでの補修の利用であったため、省力的管理には極めて不都合なものだった。昭和34—35年度に、移築模様替によって第1および第2乳牛舎が完成した。また、昭和41年度には肉牛舎の移築模様替によって、農場本部から約2 km離れた地点に「ルースパーン」（場内通称）が設けられた。これには、冬期間肉用牛を収容するが、それが夏期間六角牧場に放牧されている間、周辺圃場の牧草地を放牧利用させるために搾乳牛群を収容し、そのためのミルクングパーラーを設けている。したがって、搾乳牛は、冬は第1・2牛舎、夏は「ルースパーン」で飼養されてきたわけであるが、昭和51年度において新設が内定した肉牛舎が完成すれば、「ルースパーン」が搾乳牛群のための専用牛舎となる予定である。

第1・2牛舎および「ルースパーン」以外の牛舎は、通称「耕馬厩」（かつての馬舎で現在は雄種牛、幼牛、隔離牛飼養などに多目的利用）および「5厩」（かつての豚舎で、現在は、肉用育成牛および肥育牛）ともに老朽化が甚だしく、補修の利用にも限界がきており、合理的飼養管理には程遠い現状にある。緬羊舎は、移築模様替によって一応は整備されており、将来とも、100頭規模の冬期間収容は可能である。

本場における牛、緬羊の飼養管理は、夏期間の徹底した放牧飼養を特色としてきたが、この方向は、放牧期間延長技術の開発によって、今後とも、ますます強化してゆきたいと考えている。搾乳牛は、圃場内草地で昼夜間放牧、肉用牛は、乳用育成牛とともに、六角牧場における全放牧を行っているが、それらに対する種付けは、搾乳牛には主として人工授精、肉用牛および乳用育成牛には主としてマキ牛方式による自然交配によっている。

表—2 家畜増殖計画

	農場運営改善計画 (昭和37年策定)		農場近代化計画 (昭和46—48実施)	
	34年実績	将来目標	44年実績	53年目標
乳用牛	34(24)	300(200)	55(30)	100(60)
肉用牛	繁殖 14(14)	200	36(19)	180(120)
	肥育 0		62(50)	100(40)
馬	5	10	2	2
緬 羊	78	400	56	200(150)
豚	7(7)	100	0	100(50)
鶏	100	500	0	500

注) 家畜頭数の()内は経産畜、ただし、肥育牛の()内は乳用種。

綿羊の放牧は、これまで六角牧場で行われてきたが、熊による被害が続出したことから、近年は、圃場草地における放牧が中心になっている。

本場における畜産加工施設は、乳加工施設のみで肉加工施設はまったくない。昭和31年度に設けられたミルクプラントには、飲用乳処理施設とバター加工施設が設けられたが、前者については、牛乳販売が生乳出荷であったことから、ほとんど機能しないままに終わった。農場近代化計画の一環として昭和46年度に行われたミルクプラント整備においても、大学生協（仙台）への飲用乳出荷の検討がなされたが実現せず、殺菌機の更新とチーズ加工施設の新設が行われたのみであった。結極のところ本場のミルクプラントは、学生実習用に小規模なバターおよびチーズ加工施設が稼働しているに止っている。近年中の実現を期待している農場総合整備計画における畜産加工場の新設においては、学生実習を対象とする肉加工施設も計画されている。

3) 乳牛および肉牛の生産

本場で飼養されている牛は、乳用牛、肉用牛ともに、基礎牛の導入当初から、とくに高能力なものだけを精選して導入したわけではないし、登録事業などと関連づけながら、計画的な牛群改良が行われてこなかったこともあって、産乳・産肉性ともに、決して高能力といい得るものではない。しかも、長年にわたって閉鎖的に飼われてきたので、農場の立地条件や経営条件に順応したタイプの牛になってきている。

近年における牛群改良の方法は、与件としての環境条件下で、すなわち、夏期の放牧および冬期の飼料不足という粗放的な飼養管理の下で、相対的に高い能力を発揮する個体や系統の牛を、主として母系中心に選抜して残すようにしてきた。とくに黒毛和種については、マキ牛用の種雄牛を、そうした配慮のもとに場内産の子牛から選定し、近親交配を覚悟の上で利用してきたこともあった。

(1) 乳用牛

本場の乳用牛飼養における産乳成績および繁殖成績の推移は表—3 のようである。昭和40年代の前半に1頭当り産乳量が急上昇しているが、これは、上記のような牛群改良方策で淘汰を行ったこと、冬期間の飼料事情を好転に向わせたことなどのせいであつたろう。かくして、昭和43～45年時点の産乳成績は、ほぼ全国平均のレベルに達していたのであるが、昭和40年代の後半以降、産乳成績が停滞のないし下降ぎみに推移しており、逐年向上を続ける全国平均からかなり下廻っている。これには、いろいろの原因があったと思われるが、もっと

表—3 産乳成績および繁殖成績の推移

年次	搾乳数	搾乳牛1頭当り産乳量	総産乳量	分娩間隔	初産月令	授精回数
		kg	kg	(月)		
25	5.3	1,884	10,008	—	—	—
26	2.3	3,826	8,768	—	—	—
27	4.5	4,016	18,072	13.6	38.2	1.2
28	6.0	3,660	21,960	13.4	32.9	2.1
29	8.1	3,140	25,542	14.0	31.7	—
30	7.3	2,441	17,900	13.7	31.9	1.3
31	8.3	3,674	30,468	21.6	—	3.0
32	9.4	3,760	35,375	16.9	35.0	5.0
33	11.2	2,780	31,127	14.3	35.2	2.0
34	13.8	2,813	38,767	16.1	32.7	3.3
35	19.1	2,761	52,730	14.9	37.0	3.0
36	18.0	2,777	49,977	16.3	32.7	3.7
37	20.6	3,106	63,973	15.9	34.7	2.9
38	19.2	3,461	66,455	15.1	37.4	2.3
39	16.8	4,171	70,072	14.4	44.4	1.4
40	22.4	4,463	99,965	13.9	39.1	1.9
41	20.7	4,815	99,673	15.2	39.7	3.9
42	18.8	4,708	88,513	12.7	39.3	3.5
43	16.6	5,526	91,739	12.6	32.9	2.4
44	23.4	4,751	111,181	12.8	28.1	5.1
45	22.0	5,242	115,328	14.7	25.6	3.9
46	23.9	4,756	113,673	14.5	30.9	3.2
47	23.5	4,599	108,067	12.6	30.0	2.2
48	22.8	4,511	102,844	13.2	37.1	1.9
49	23.5	4,617	108,498	13.0	33.6	2.1
50	24.0	4,492	107,817	13.4	31.7	2.0

も注目すべきものは、社会情勢の推移を反映した搾乳牛飼養に対する労務管理の悪化であつたであろう。

搾乳管理の交替的勤務や、さらには、勤務時間内2回搾乳（不等間隔搾乳）にまで進まざるを得なかったのであり、それらが、直接的に産乳量への悪影響をもたらすほか、搾乳管理の不十分に伴う乳房炎が続発し、そのことが、泌乳量の多い成熟牛を次々と淘汰に追い込み、牛群の若令化をすすめてきたのである。今後とも、労務体制を逆方向に改善してゆくことは容易でないので、努めて搾乳技術の向上をはかるとともに、搾乳衛生の改善によって乳房炎その他の事故発生を最少限に止めてゆくことが、目下のところ最大の課題となっており、このことは、最近とみに要請の強まっている乳質改善にも通ずることである。

繁殖成績については、草地利用中心で牛に無理を強い

ない飼養管理を反映してか、以前から比較的に好成績であり、あまり大きな問題とはなっていない。昭和40年代に入ってから、とくに成績が良くなっているが、これには、休日などの種付けに本交用の種雄牛を繋養したこと、農場教官による繁殖関係の研究が活発に実施されたことなどが関与している。最近、牛群改良と種雄牛飼養費の節減とをねらって、全面的（初産牛を除き）な人工授精に踏みきったが、それによって繁殖成績の悪化をもたらさないよう努めなければならない。

(2) 肉用牛

繁殖用肉用牛の生産には、繁殖成績の良いことがまず第一の課題となる。繁殖成績を初産月令と分娩間隔とで示したものが表一4である。この表からだけでは、受胎率や産子率としてみる繁殖成績は推定のほかないが、昭

和40年代の後半以降に好転していることがわかる。これは、マキ牛繁殖の実施（昭和44年より開始）による受胎率向上に負うところが大きく、昭和49～50年などは、90%以上の高い産子率をあげている。

本場における問題は、むしろ産子の發育であり、越冬期間中の飼料事情が悪かった（貯蔵粗飼料の不足）ために母体の栄養状態が悪化し、そのことが、泌乳量低下による哺乳子牛の發育不良をもたらして、それに基づく損耗事故も多発してきた。昭和48年度実績によると、6カ月令子牛の離乳時体重が黒毛の雄150kg、雌130kg、短角の雄148kg、雌139kgと非常に小さく、昭和49年度実績による12カ月令牛の体重も、黒毛の去勢230kg、雌190kg、短角の去勢250kg、雌200kgと極めて低かった。そこで、昭和50年度から、放牧中の哺乳子牛に対する別飼（クリ

表一4 肉用牛繁殖成績

(各年1～12月)

年 度	黒 毛 和 種						日 本 短 角 種					
	初 産 月 令			分 娩 間 隔 (月)			初 産 月 令			分 娩 間 隔 (月)		
	平均値	標準偏差	頭 数	平均値	標準偏差	頭 数	平均値	標準偏差	頭 数	平均値	標準偏差	頭 数
26	36.6	12.1	5	20.2	6.2	6						
27			0	11.8	1.2	4						
28	27.5		1	15.6	3.5	7						
29	29.0	3.4	4	13.7	5.2	12						
30	31.1	5.8	3	12.2	1.0	10						
31	33.2	6.5	5	15.4	4.0	12						
32	36.4	5.6	4	13.6	3.9	10						
33	33.4	5.8	4	13.9	2.7	8						
34			0	12.9	1.0	4						
35			0	22.7	10.2	11						
36	32.6		1	12.8	2.5	6						
37	49.0	1.0	2	17.8	11.1	10						
38			0	32.5	29.8	2						
39	28.5		1	17.9	4.7	4						
40	54.6	3.3	3	23.2	10.1	2						
41	48.6	7.8	4	15.7	2.7	6						
42	34.1	3.0	9	16.7	2.0	5						
43	36.3	8.8	6	19.0	4.2	13						
44	22.1	3.4	5	14.0	4.7	19						
45	27.6	4.0	3	12.4	2.5	24						
46	28.5	3.2	7	12.0	1.9	23						
47	32.5	3.6	4	12.4	3.1	25						
48	34.2	7.3	8	15.9	3.6	29	25.6	1.4	21			
49	31.2	7.2	9	12.4	1.8	30	26.6	4.7	17	13.9	2.7	16
50	26.8	8.0	10	12.1	5.5	26	33.5	7.4	4	14.4	3.2	20

ープ)を試験的に開始し、また、母牛、育成牛ともどもに、冬期間における飼養管理の集約化に努めたところ、子牛の発育向上に対する可能性の兆しがみられた。

本場に飼養されている黒毛和種は、長年にわたる閉鎖的繁殖(最近場外より種牛導入)のために、極めて独特なタイプのものとなっており、どちらかという、晩熟型で産肉性に乏しい牛が多いように見うけられる。それだけに、肉質については、きめの細い良質肉生産の可能性もあろう。昭和40年度に但馬牛(繁殖用)10頭が導入されたが、粗放管理との関連で、子牛哺乳能力に劣るものが多く、自然淘汰的に半数以上が姿を消した。黒毛牛群に対する肉質の改善効果については、とくに顕著なものとは認められていない。

日本短角種については、学部育種学講座からの要請もあって、導入当初から登録事業にのせており、計画的な牛群改良がすすめられつつある。種雄牛ともどもに、青森産および岩手産の子牛が半数づつ導入され、昭和49年度までは、産地別の牛群構成でマキ牛繁殖を行ったが、昭和50年度以降は青森産種雄牛1頭のみによる混合放牧に移っている。日本短角種の産肉性は、黒毛和種のそれに比べてかなり良好であり、とくに草地放牧利用性においてすぐれていることが、次第に明らかになってきている。

ホル種雄子牛の育成肥育については、昭和42年度以降100頭以上が試験目的で飼養され、黒毛和種を使った試験ともどもに、放牧育成方式による準集約的肥育の技術体系確立に貢献した。現在は、肉用種の一般牛群において同方式による肥育が定着しつつある。

4) 畜産の研究教育

本場における畜産関係の研究は、家畜飼養の沿革を反映して、昭和20年代においては、養豚関係の研究が多く、とくに、豚と猪との雑種研究が意欲的に行われた。昭和30年代に入った頃から、学内に盛り上ってきた草地農業研究の気運を反映して、次第に、農場における草地畜産に関する研究の強化がはかられた。

草地農業の研究推進に当っては、農学研究所が、農学部との共同利用を前提に、農場内に草地農業実験所を開設(昭和30年)したこと、前後2回にわたるロックフェラー財団からの研究費援助が得られたこと、さらには、国際生物学事業計画(I.B.P.)における日本の草地研究エリアに指定されたことなどが、大きな貢献を果たした。このような動向のもとに、まず昭和34年から、草地農業研究のための教官2名が農場内に定員化され(学内俗称の草地農業研究施設)、これが官制に基づく草地研究施設の設置(昭和46年)の原動力となった。

農場における畜産の教育は、学部学生に対する牧場実習が主たるものであるが、農場が仙台から遠隔の地に所在していることもあって、夏期間の宿泊実習による必須2単位のみが課せられてきた。また、実習内容についても、技術習得と労働体験とのいずれに重点をおくべきかの論議が繰り返され、やや前者にウエイトをおきながら、家畜管理や草地利用についての実務を一通り体験させるということで行われてきた。一方、冬期間の飼養管理も体験させるべきであるとの意見が強まり、昭和50年度から選択1単位で宿泊実習を実施することになった。しかも、夏期実習とは趣を変えて、小人数に分れて現場に入り込み、労働体験を主に実習する方法がとられている。

農場教官による卒論学生の指導は、家畜管理学や草地学などをとくに志望する学生があるばあいに限って引き受けている。また、大学院生についても、草地利用学の専攻学生が、農場に本拠を置いている草地研究施設の教官の指導を受けている。

もともと農場には教官定員が少く、長く畜産関係の農場教官が皆無であったため、畜産学科から1—2名の教官を外向させ、農場における研究教育や現場の技術指導に当らせてきた。農場教官が増えてきた現在でも、学科内講座の協力を得ながら牧場実習が行われており、研究面についても、できるだけ各講座との共同研究をすすめてゆくように努めている。(文責・林 兼六)

5. 演習林経営の経過

本演習林の経営は昭和23年12月、東北大学農学部附属川渡農場が発足したときに開始されたのであるが、東北大学に移管される前は軍馬補充部が明治17年から軍馬用放牧地として管理してきた時代もあった。

約70年におよんだ軍馬補充部時代に放牧地以外の山林についてどのような管理が行われてきたかは知る由もないが、現在の森林植生から判断して放置されていたのであろう。その理由として急傾斜地で北斜面の残雪のあるような所にだけブナやミズナラを主とした本地方本来の植生が見られるがその他のススキ原野以外の山林はすべて二次林であるコナラを主とした雑木林である。

放牧地管理のため毎年山焼きが行われてきたと考えられるが、コナラとアカマツは樹皮が厚く山焼きによっても容易に枯れない。コナラの純林が多いのもうなずけるわけである。

終戦後大学移管までの間は諸物資の欠乏した時代であり、これらナラ林が製炭に盛んに利用され、大学移管後も引続いて製炭が行われたことはナラ林の至る処に窯跡が発見されることから想像に難くない。

残念乍ら、どの林が何年度に伐採されたのか全く資料が残されていない。当時の製炭跡の森林が現在再び成林してナラの美林が至る処にある。製炭事業も昭和35年頃から次第に石油におされて廃止され山村の人々は職を失って過疎問題が起こり現在に至ったことは衆知のことである。

扱、演習林のその後の経営をみると、昭和29年に青森営林局に依頼して第一次経営計画を樹てたのであるが、

表一 年度別伐採材積（針、広葉樹別）

樹種別 年度	針 葉 樹		広 葉 樹		面 積 ha
	立木材積	素材々積	立木材積	素材々積	
	m^3	m^3	m^3	m^3	
40	511.0	422.5	—	—	—
41	1,488.5	1,145.2	1,923.3	1,730.0	18.1
42	928.3	792.7	1,321.5	1,265.6	22.6
43	771.7	794.9	2,852.2	2,555.4	41.2
44	473.5	375.7	2,393.7	2,271.4	28.3
45	265.9	230.0	2,460.3	2,138.1	20.4
46	238.3	154.9	3,049.7	2,791.9	40.3
47	109.9	73.5	2,880.2	2,690.8	18.5
48	197.7	168.1	913.1	851.8	9.0
49	68.9	49.5	941.9	799.5	7.7
計	5,053.7	4,207.0	18,735.9	17,094.5	206.1

それと前後して耕地周辺等に約40haの植林を実施している。主としてはスギとカラマツであるが現在これらの蓄積は約5,000 m^3 に達し演習林の間伐収入として貴重な資産となっている。第一次経営計画は残念乍らその後の農場の経営方針の変更により殆んど実行されないため、第二次経営計画の編成期を迎えた。この間山火事の発生等もあって地元町村による土地の開放運動が起こり演習林の経営をこのままの状態にしておくことは許されないこととなった。そこで農学部では流用定員による助教授1名を演習林に配置し農場における林業部門の拡充強化に乗り出して今日に至ったのである。

図一は演習林の林班区界および植林の位置を示したものである。昭和40年から50年にかけて演習林の事業の推移を表一に示した。表二は伐採に伴う収入の一覧表で、昭和42年から開始されたきのこ類の生産と庭木の販売収入も漸増しつつある。

この期間には農場の経営にも一大変革があり先ず、六角放牧地に通ずる林道が建設され、それに伴って六角・大尺・桂清水放牧地区には牧草が蒔かれて緑の牧場と化し、大尺地区には混牧林が造成されて試験に供される等、全く昔日の面影は見当らない程である。

図二は造成された草地と混牧林の位置を示したものである。図中の番号は森林経営管理のための林班区界である。

一方演習林では図一に示されたように170haの造林地が伐採跡地に造成されて、早いところでは下刈りを終え除伐の時期を迎えようとしている。

表一3は造林の実績を示したものである。このような伐採と造林の事業はこんども続けて実施される予定であ

表二 年度別収入額

種別 年度	素 材	きのこ類	庭 木	計
	円	円	円	円
40	5,098,127	—	—	5,098,127
41	16,307,750	—	—	16,307,750
42	13,326,158	256,760	—	13,582,918
43	14,152,540	431,080	—	14,583,620
44	11,645,450	608,116	—	12,253,566
45	11,707,600	813,830	—	12,521,430
46	10,312,400	840,850	230,500	11,383,750
47	8,949,068	726,200	330,500	10,005,768
48	11,478,400	922,430	487,600	12,888,430
49	8,227,530	1,663,640	124,100	10,015,270
計	111,205,023	6,262,906	1,172,700	118,640,629

り、演習林の発展は期して待つべきものがある。

演習林の活動開始以来、ブルドーザの直営による林道開設工事は防火線を兼ねて実施され北山地区で総延長51kmとなった。向山地区では地形上直営では工事施工が不可能なので文部省による林道工事費により3.8kmの開設を終えている。

演習林経営上こんご考慮しなければならないのは広大な広葉樹林の存在する演習林であるが、自然保護とか学術的にも自然林の保存が叫ばれている折でもあり、またセミナー・センターもできて学生の来訪も多くなった現在、一部を学術参考林として経営の対象にしないことで

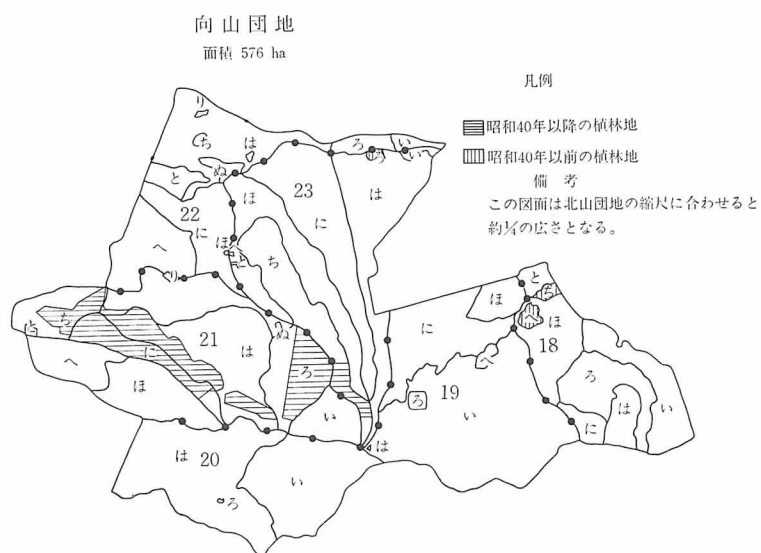
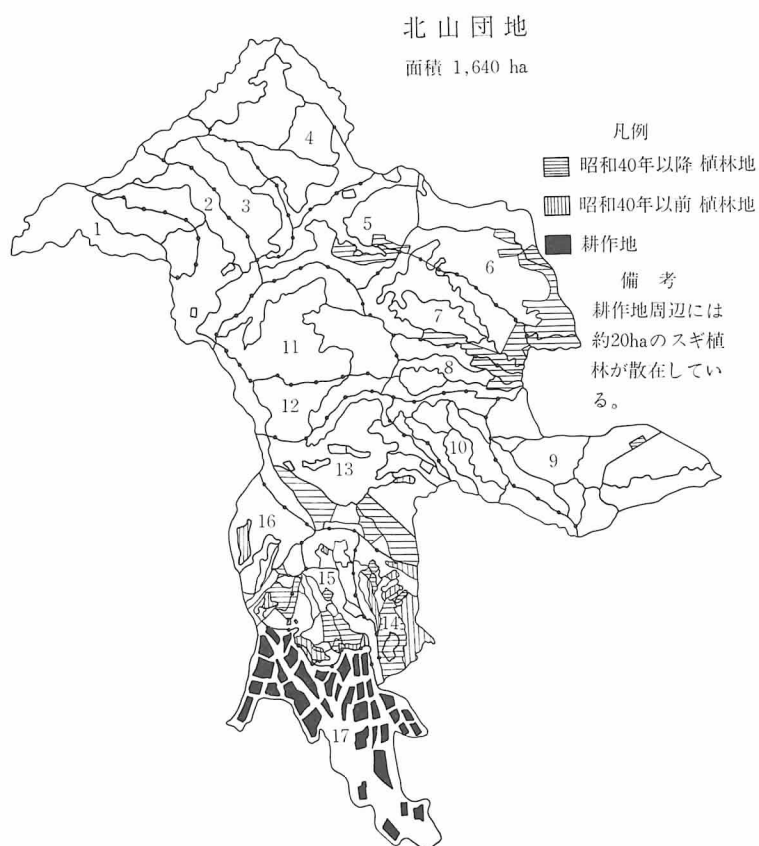
ある。この意味から現在第三期の経営計画を立案中なので計画の中に盛り込むよう策定中である。

最後に演習林としてこんごの事業の方針についてのべれば、先ず植林については毎年20haのの植林のうち10haを伐採跡とし、10haを自然草地の植林に向けた。20haの植林を続ければ下刈期間6年として常に120haの下刈面積をかかえることであり、これに要する経費も莫大なものがある。しかし少資源国日本で将来木材資源の輸入が可能であるという保証はない。国土を有効に利用するのが我々の義務であり、こんごも固い決意のもとに事業を遂行してゆきたい。

(文責・高橋宏明)

表一3 第二次経営案実行期間における造林実績

		5林班	6林班	7林班	9林班	13林班	14林班	15林班	16林班	17林班	21林班	23林班	計	備	考
40年	新植									2.3ha			2.3		
	補植														
	下刈									2.3ha			2.3		
41年	新植					10.3ha	2.158ha	2.066ha					14.524		
	補植														
	下刈					10.3	2.158			2.3			14.758		
42年	新植		2.8ha				8.6ha			0.4			11.8		
	補植														
	下刈					10.3	10.758	2.066		2.7			25.824	25.824	
43年	新植		8.0ha			15.2	2.0ha	8.4ha		2.8			36.4	36.4	
	補植														
	下刈		10.8			28.223	10.258	10.066		2.8			62.147		
44年	新植		8.0ha						5.5	0.5			14.0		
	補植														
	下刈		13.5			26.0	12.758	10.416	0.35	3.3			66.324		
45年	新植	3.00ha	4.7						0.925	0.768			9.393	5林班3.0haは	
	補植		16.0			12ha							28.0	7林班の一部も含む	
	下刈		18.8			23.442	12.758	10.066	5.5	2.8			73.366	16林班の5.5haは	
														15林班の一部も含む	
46年	新植		10.0								10.0		20.0		
	補植														
	下刈		21.55			13.14	12.758	8.633	0.925	5.5	4.368		66.874		
47年	新植	10.0									10.0		20.0		
	補植		10.0						0.925		10.0		20.0	5林班の3.1haは	
	下刈	1.5	31.55			9.4	12.758	8.633	5.5	9.243			82.609	7 " の一部も含む	
48年	新植			12.97							7.03		20.0	7林班の12.97は	
	補植													8林班の一部も含む	
	下刈	10.0	28.7					8.633	0.925	5.5	4.843	20.0	81.701		
49年	新植										12.0		12.0		
	補植		26.0										26.0		
	下刈	3.1	28.7	12.97			3.12		0.925	5.5	4.175	27.03	95.52		
50年	新植			5.3	0.9								9.9		
	補植			12.97									13.7		
	下刈	8.64	23.7	5.3	0.9								38.26		
計	新植	13.0	33.5	18.27	0.9	25.5	12.758	10.466	6.425	6.768	39.03	3.7	170.317		



図一1 演習林の植林状況を示した図

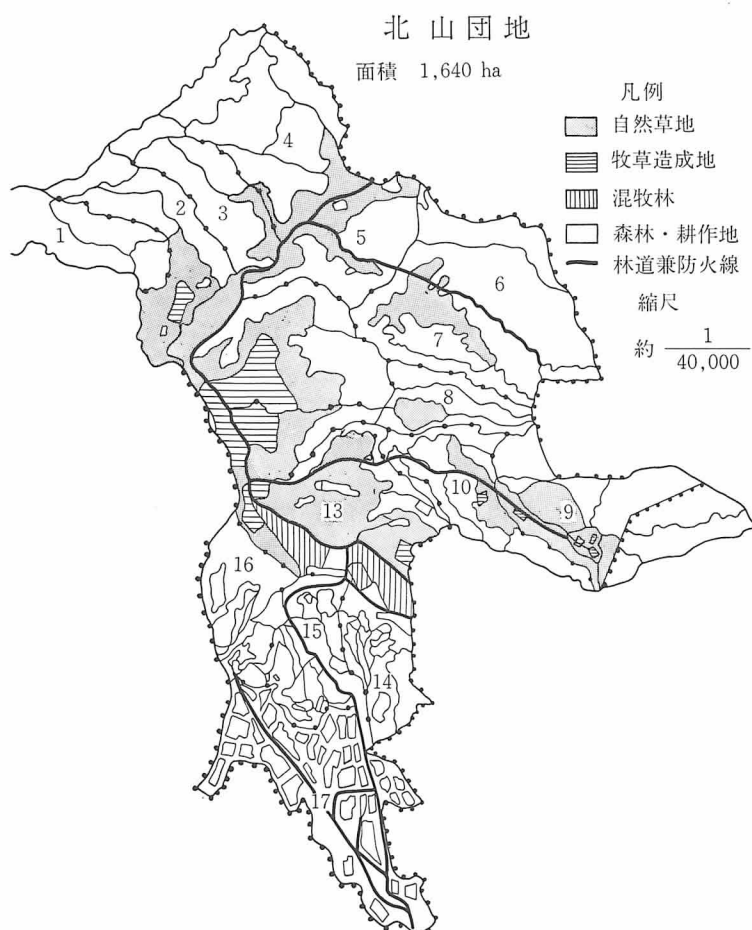
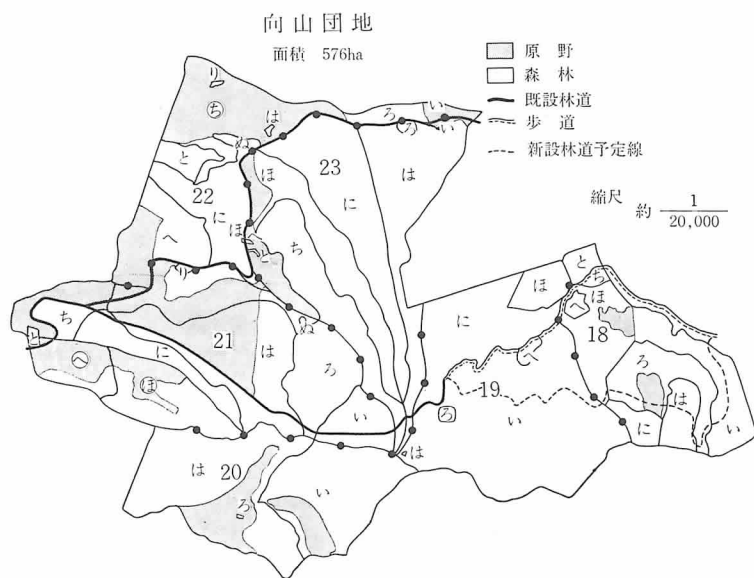


図-2 林道・牧草・混牧林の状況

6. 職員一覽表

(1) 現職員 (昭和51年4月1日現在)

ア. 農場・演習林

農場長・演習林長 (併任) 農学部教授 角田重三郎
副農場長, 副演習林長(〃) 教 授 酒井 博
教育研究部

第一研究室(農場管理学) 教 授 酒井 博
助 手 佐藤 徳雄
文部技官 藤原 勝見
〃 五十嵐 昇

第二研究室(草地学) (併)教 授 林 兼六
(併)助教授 伊藤 巖
(併)助 手 菅原 和夫
文部技官 伊沢 健

〃 小田島 守
〃 遊佐ときゑ

第三研究室(家畜管理学)(併)教 授 林 兼六
助 教 授 太田 実
文部技官 照屋 善吉
〃 二瓶 章

第四研究室(演習林管理学) 欠 員

経営研究部

企画調整班長 文部技官 中鉢 勲
農産係 〃 高橋 透

〃 菅原 政志
〃 遠藤 熊二
〃 今野 政男
〃 渡辺美津子

〃 渋谷 暁一
機械係 (併) 〃 中鉢 勲

〃 遊佐 武雄
〃 中鉢 司
〃 内藤 誠也
〃 本郷 智
〃 藤島 武一
〃 高橋 実
〃 遊佐 健司

畜産係

文部技官 鎌田 弘人

〃 高橋 久

〃 遠藤 忠雄

〃 本郷 至

〃 中鉢 広

〃 遊佐 良一

家畜診療係

(併)助 教 授 太田 実

(〃)文部技官 二瓶 章

演習林係

〃 高橋 大司

〃 花井 鶴蔵

〃 高橋 幸輝

〃 鈴木 栄

〃 狩野 広

事務部

事務長 文部事務官 半田 昭男

庶務掛 〃 掛長 橋本 浩

〃 主任 大場 義昭

〃 高橋 豊志

事務補佐員 遠藤 裕子

会計掛 文部事務官 掛長 今野 純一

〃 主任 山崎 猛

〃 伊沢みさ子

事務補佐員 三沢りり子

〃 高橋 秋子

業務掛 文部事務官 掛長 吉田 振治

〃 主任 遠藤 全二

〃 中鉢 吉悦

文 部 技 官 遊佐 顕

〃 菅野 順一

〃 今野 コト

〃 木田さだ子

イ. 草地研究施設

施設長 (併任) 農学部教授 三沢 正生

草地利用部門

教 授 林 兼六

助 教 授 伊藤 巖

助 手 菅原 和夫

(2) 旧 職 員

年 度	退 職 時 名	氏 名	在 職 期 間	転 出 先 等
22	作 業 員	中 鉢 忠 雄	昭22. 2.10~昭22. 11.20	退 職
	"	遊 佐 重 信	" ~ 23. 1.20	"
	"	中 鉢 捨 吉	" ~ 23. 3.10	"
	"	菅 原 勇 太 郎	" ~ "	"
23	作 業 員	中 鉢 文 雄	昭22. 2.10~昭23. 4.30	退 職
	"	鈴 木 蒔 雄	" ~ 23. 7.20	"
	"	吉 岡 秀 藏	" ~ 23.10.31	"
	"	遊 佐 久 治	" ~ "	"
	"	佐 竹 三 郎	" ~ "	"
	"	高 橋 辰 男	" ~ "	"
	"	鎌 田 一 男	" ~ "	"
	"	照 屋 善 吉	" ~ "	"
	"	遊 佐 公 生	" ~ "	"
	"	遠 藤 利 見	" ~ "	"
	"	遠 藤 吉 治	" ~ "	"
	"	大 場 忠 信	" ~ "	"
	"	小 野 寺 良 信	" ~ "	"
	"	千 葉 力 男	" ~ "	"
	"	佐々木 謙 雄	" ~ "	"
	"	今 野 政 二	" ~ "	"
	"	中 鉢 喜 作	" ~ "	"
	"	中 鉢 保 雄	" ~ "	"
	"	館 内 勝 之 助	" ~ "	"
	"	三 浦 次 男	" ~ "	"
	"	高 橋 昭 二	" ~ "	"
	"	中 鉢 盛 雄	" ~ "	"
	"	菅 原 栄	" ~ "	"
	"	山 田 武 雄	" ~ "	"
	"	中 鉢 悦 雄	" ~ "	"
	"	曾 根 重 治	" ~ "	"
	"	千 葉 春 男	" ~ "	"
	"	湯 村 幸 雄	" ~ "	"
	"	古 内 富 久 男	" ~ "	"
	"	佐 藤 和 男	" ~ "	"
	"	曾 根 源 之 丞	" ~ "	"

	〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃	中 鉢 賢 治 柳 川 博 小 沢 功 中 鉢 貢 湯 村 吉 治 高 橋 未 吉 齊 弘 柿 沢 武 志 中 鉢 一 郎 加 藤 昌 一 千 葉 政 隆 阿 部 光 男 中 村 信 一 渡 辺 三 穂	〃 ～ 〃 〃 ～ 〃 〃 ～ 〃 〃 ～ 〃 〃 ～ 〃 〃 ～ 〃 〃 ～ 〃 〃 ～ 〃 〃 ～ 23.11. 5 〃 ～ 23.12. 8 〃 ～ 〃 〃 ～ 24. 2.28 〃 ～ 〃	〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 經理部会計課
24	作 業 員 〃 〃 雇 〃 * 〃 〃 作 業 員 〃	中 鉢 公 夫 横 谷 弥 栄 治 大 場 藤 男 首 藤 栄 喜 長 沼 雪 技 安 保 圭 一 内 堀 玉 男 五 十 嵐 善 吉 後 藤 朝 之 助	昭22. 2.10～昭24. 4.15 〃 ～ 24. 6.20 〃 ～ 〃 〃 ～ 24.11.15 〃 ～ 24.12.25 23. 6. 1～ 24.12.31 22. 2.10～ 25. 3.31 〃 ～ 〃 〃 ～ 25. 3.31	退 職 〃 〃 〃 〃 農学部畜産学科 退 職 〃 〃
25	*助 手 雇 作 業 員 * 雇	猪 瀬 敏 郎 鈴 木 正 雄 中 鉢 五 郎 高 橋 貢	昭23.12.31～ 25.12.31 22. 2.10～ 26. 1.31 〃 ～ 26. 2.28 23. 6. 1～ 26. 3.31	農学部農学科 退 職 〃 〃
26	雇 助 手 * 〃 作 業 員 〃	三 浦 昭 吾 池 田 元 治 勝 野 正 則 荻 野 百 々 子 横 谷 利 吉	昭23. 6. 1～昭26. 6.30 23. 3.22～ 26. 9.30 25.10. 1～ 26.12.31 22. 6. 1～ 27. 1.15 22. 2.10～ 27. 3.31	退 職 〃 〃 〃 〃
27	事 務 長 作 業 員	木 村 鳳 三 千 葉 孝 明	昭22. 9.15～昭27. 4.30 22. 2.10～ 28. 2.28	総 理 府 退 職
28	*技 官 *助 教 授	星 重 義 藤 田 潁 吉	昭25. 4. 1～昭28. 4.30 23. 2. 1～ 29. 3.31	農学部畜産学科 〃

29	作業員 〃 〃 雇 事務長	伊 沢 尚 志 橋 本 敏 子 三 浦 強 中 鉢 明 佐々木 善 也	昭28. 7.16~昭29. 5.31 22. 6. 1~ 29. 6.15 22. 2.10~ 29. 6.30 22. 2.10~ 30. 2.15 〃 ~ 30. 3.31	退職 経理部会計課 退職 〃 農 学 部
30	作業員 雇	柴 田 き い 子 斎 藤 孝 三 郎	昭22. 2.10~昭30. 6.30 25. 3. 1~ 31.12.31	退職 附属図書館
31	雇 会計掛長 作業員 事務長	狩 野 幸 一 松 田 正 芳 林 倉之進 尾 形 清 光	昭29. 7. 1~昭31. 9.30 22. 2.10~ 31.11.31 〃 ~ 32. 1.30 30. 4. 1~ 32. 2.15	庶務部庶務課 経理部会計課 退職 経 済 学 部
32	*助 手	武 安 義 生	昭27. 8. 1~昭33. 3.31	農学部畜産学科
33	作業員 技能員 事務員 技能員	鈴 木 郁 生 今 野 九 郎 塩 沢 平 次 郎 遊 佐 忠 夫	昭30. 7. 1~昭33. 4.15 28. 5.12~ 33. 7. 9 31.12. 1~ 33. 9.15 32. 5. 1~ 34. 1.15	経理部会計課 退職 経理部会計課 退職
34	技能員 庶務掛長	佐々木 福 二 三 浦 一 郎	昭27. 4. 1~昭34. 8.31 22. 2.10~ 34.11.31	農 学 部 鳴子分院
35	技 官 〃 事務長	斎 藤 民 次 郎 高 橋 勘 治 郎 片 倉 勘 十 郎	昭26. 5. 1~昭35.10.31 22. 2.10~ 36. 3.31 32. 2.16~ 〃	退職 〃 高速力学研究所
36	事務員 技 官 助 教 授	佐々木 勁 中 村 広 松 山 三 樹 男	昭28. 7.16~昭36. 4.15 22. 2.10~ 36.12.20 28. 4.16~ 37. 2.28	庶務部人事課 退職 〃
37	技 官 *助 教 授 庶務掛長	横 山 精 黒 崎 順 二 遠 藤 康 樹	昭22. 2.10~昭38. 3.31 33. 1.31~ 〃 34.12. 1~ 〃	退職 農 林 省 教育学部分校
38	** 雇 業務掛長 ** 雇	小 田 島 守 松 本 治 賢 高 橋 正 弘	昭37. 4. 1~昭38. 7.16 34.12.16~ 39. 3.31 37. 4. 1~ 〃	農学部附属農場 医学部附属病院 退職

39	技 官 ** 雇 〃 事 務 員 事 務 長 ** 雇 ** 〃	伊 藤 清 次 郎 大 場 義 昭 中 鉢 清 之 助 伊 沢 陽 子 窪 田 正 八 郎 伊 東 睦 泰 遠 藤 全 二	昭24.12. 1～昭39. 8.31 37. 4. 1～ 39. 9. 1 22. 2.10～ 40. 3.31 34. 8. 1～ 〃 36. 8.31～ 〃 39.4 . 1～ 〃 37. 4. 1～ 40. 4. 1	農 学 部 農学部附属農場 退 職 〃 教育学部分校 退 職 農学部附属農場
40	庶務掛長 技 官 会 計 掛 長 **技 官 〃	星 晴 生 五 十 嵐 賢 治 斉 藤 忠 吉 西 村 格 鈴 木 与 市	昭38. 4. 1～昭40. 6.30 22. 2.10～ 40. 8.31 25. 1.31～ 40. 8.31 37. 4. 1～ 40.11.16 22. 2.10～ 41. 3.31	高速力学研究所 死 亡 農学部附属水産実 験所 農 林 省 退 職
41	技 官	菅 野 順	昭22. 2.10～昭42. 3.31	退 職
42	事 務 長 業 務 掛 長 技 官 〃 事 務 官 庶務掛長	坂 田 文 治 吉 川 清 滋 中 鉢 定 夫 狩 野 茂 三 郎 二 瓶 利 雄 津 田 修	昭40. 4. 1～昭42. 5.31 24.11. 1～ 42. 8.31 24. 4. 1～ 43. 3.21 22. 2.10～ 43. 3.31 37. 4. 1～ 43. 3.31 40. 7. 1～ 43. 3.31	歯学部附属病院 〃 死 亡 退 職 〃 庶務部人事課
43	助 手 技 官 会 計 掛 長	小 島 邦 彦 遊 佐 久 治 佐 々 木 富 男	昭37. 2.16～昭44. 3.31 22. 2.10～ 44. 3.31 40. 9. 1～ 44. 3.31	農学部農学化学科 退 職 金属材料研究所
44	事 務 官 事 務 長	三 沢 隆 一 斉 昭 夫	昭36. 4. 1～昭44. 5.30 42. 6. 1～ 45. 3.31	庶務部人事課 〃
45	技 官 〃 庶務掛長	中 鉢 武 雄 高 橋 利 雄 穴 戸 洋	昭22. 2.10～昭46. 3.31 〃 ～ 〃 43. 4. 1～ 46. 3.31	退 職 〃 医学部附属病院
46	技 官 会 計 掛 長	高 橋 次 郎 大 石 時 雄	昭22. 6. 1～昭47. 3.31 44. 4. 1～ 〃	退 職 農 学 部
47	業 務 掛 長 技 官 事 務 長	三 浦 昇 佐 藤 徳 雄 阿 部 栄 一	昭42. 9. 1～昭48. 3.31 22. 2.10～ 48. 4. 1 45. 4. 1～ 48. 3.31	医学部附属病院 退 職 文 学 部

48	技 官	伊 藤 力	昭42. 6. 1～昭48.11.30	学 生 部
	〃	千 葉 重 一	42. 6. 1～ 49. 3.31	〃
	〃	佐々木 徳 四 郎	22. 2.10～ 49. 4. 1	退 職
	庶務掛長	安 斉 行 雄	46. 4. 1～ 49. 3.31	法 学 部
49	技 官	今 野 弘 躬	昭23.12. 1～昭50. 1.27	死 亡
	会計掛長	男 沢 耕 司	47. 5. 1～ 50. 3.31	医学部附属病院
50	技 官	匹 田 安 重	昭43. 4. 1～昭50. 6. 1	文 学 部
	業務主任	千 葉 亮	22. 2.10～ 51. 2.25	死 亡
	事務長	遠 藤 康 樹	48. 4. 1～ 51. 3.31	薬 学 部
	会計掛長	高 野 正 雄	〃 ～ 〃	抗酸菌病研究所
	技 官	鈴 木 新 一	22. 2.10～ 51. 4. 1	退 職
	〃	大 山 友 治	〃 ～ 〃	〃
	〃	高 橋 守 也	〃 ～ 〃	〃
	〃	内 藤 誠	24. 7. 1～ 〃	〃
	〃	高 橋 勝 治	24.10.16～ 〃	〃
	〃	中 鉢 公 夫	24. 8. 1～ 〃	〃
	助 教 授	高 橋 宏 明	41. 6. 1～ 〃	宮城教育大学教授

(農学部からの出向職員(*)およびロックフェラー関係職員(**)を含む)

昭和51年 6 月25日印刷

昭和51年 8 月 1 日 発 行

川 渡 農 場 報 告

宮城県玉造郡鳴子町大口字蓬田117

印 刷 所 仙台市原町四丁目 9—14

合 名 共 同 印 刷 所
会 社

電 話 0222-91-1391(代)
